Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

Das Berglund-Stereosystem — ein Verfahren zur Zweiprogramm-Übertragung

Stereo im Österreichischen Rundfunk

Verstärker für elektrische Gitarren

Warum keine Meßgestelle für den Service?

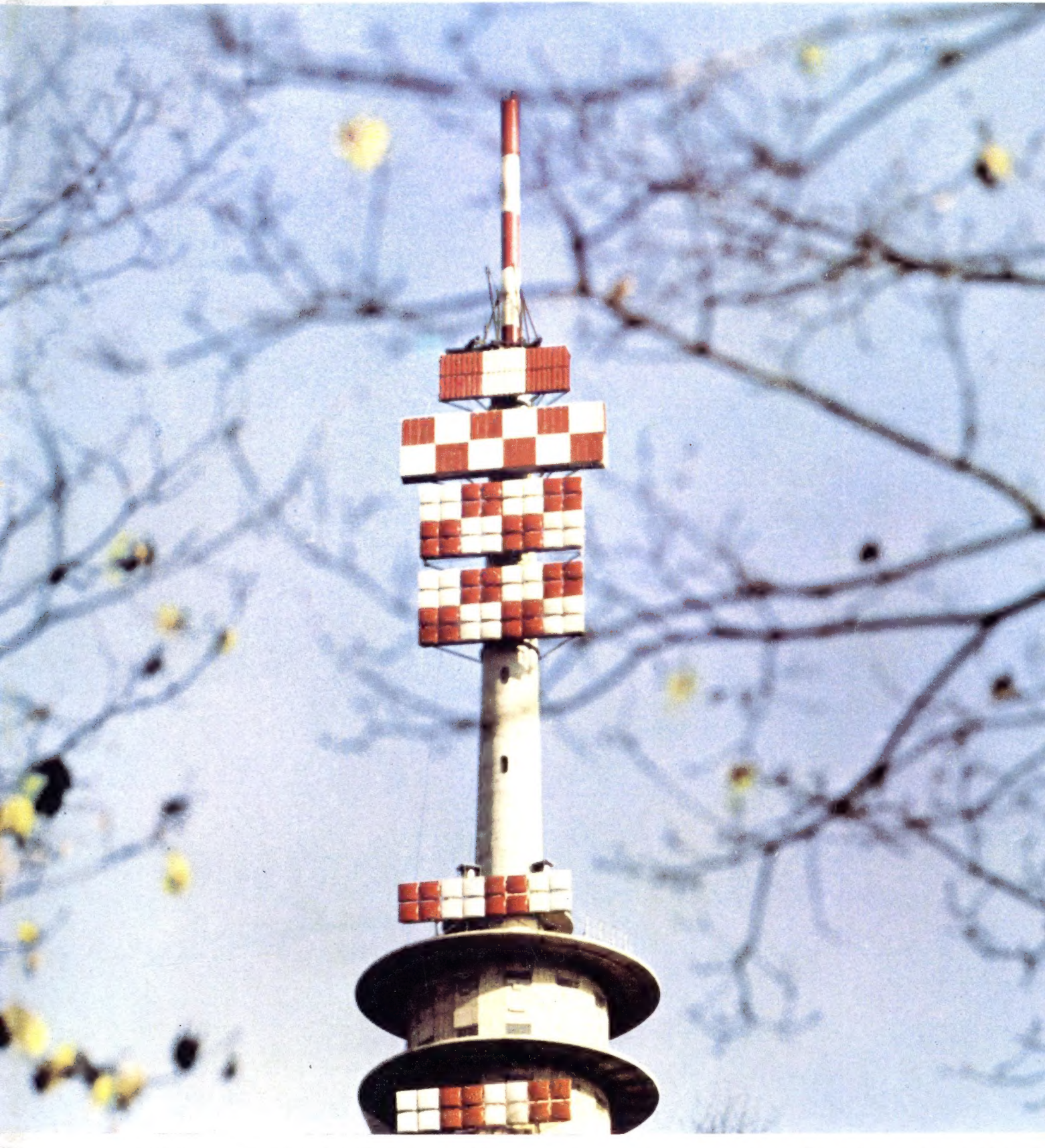
Transistor-Portable Graetz-Lady

B 3108 D

15

1.80 DM

Zum Titelbild: Eine Höhe von 212 m hat der Fernmeldeturm der Deutschen Bundespost auf dem Schäferberg in West-Berlin. Siehe unsere Titelgeschichte auf Seite 476. Aufnahme: Siemens



Funkschau · 38. Jahrg. Nr. 15 · 1. August-Heft 1966 · Franzis-Verlag, München · Erscheint 2mal monatlich

Empfänger- und Verstärkerröhren
Fernsehbildröhren
Ablenkmittel für Fernsehbildröhren
Germanium-Transistoren
Silizium-Transistoren
Germanium-Dioden
Silizium-Dioden
Festkörper-Schaltkreise
Spezialröhren für Elektronik
Spezialverstärkerröhren
Mikrowellenröhren
Senderöhren
Vakuumkondensatoren
Elektronenstrahlröhren für Oszillographen

Wir senden Ihnen gern Druckschriften

TELEFUNKEN Aktiengesellschaft
Fachbereich Röhren · Vertrieb 7900 Ulm

BAUELEMENTE

für Elektronik und Nachrichten-Technik

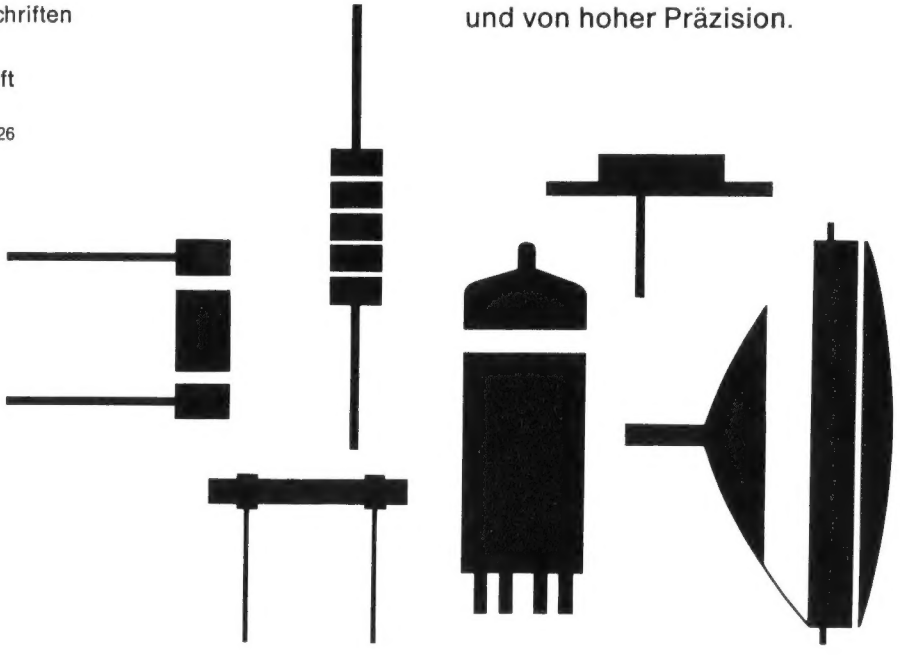
Drehkondensatoren
Trimmerkondensatoren
Elektrolytkondensatoren
Kunststoffolienkondensatoren
Keramikkondensatoren
Schichtdrehwiderstände (Potentiometer)
Schichtwiderstände
Heißleiterwiderstände „NEWI"
UHF-Tuner
VHF-Tuner (Fernseh-Kanalschalter)
Allbandwähler
Druck- und Schiebetasten, Schalter

Wir senden Ihnen gern Druckschriften

TELEFUNKEN Aktiengesellschaft
Fachbereich Bauteile NSF
8500 Nürnberg, Obere Kanalstraße 24-26

TELEFUNKEN

TELEFUNKEN-Bauelemente für
Elektronik und Nachrichtentechnik
immer zuverlässig
und von hoher Präzision.



An NATIONAL können Sie gut verdienen

(und trotzdem preislich konkurrieren)

mit **AC/DC** system

ob mit Netz oder Batterie — diesem Gerät ist das egal

NATIONAL RQ-102 S ist überall „sofort da!"

NEU

National RQ-102 S

ohne zusätzlichen Adapter durch automatische Umschaltung

kostet nur DM **199,50***
volle Garantie

Eine ganz große Umsatzchance steckt in diesem formschönen Recorder

Er spielt mit Batterie oder Netz. Ohne Adapter! Ohne Umschalten. Das ist der entscheidende Vorteil. Das überzeugt.
RQ-102 S — eine Spitzenleistung von NATIONAL: In der Technik, in der Ausstattung und vor allem im Preis.

Zur Urheberrechtsabgeltung bei Tonbandgeräten marktübliche Aufschläge.
* unverbindlicher Richtpreis

Technische Daten: Batteriebetrieb und eingebautes Netzteil. Relaisschalter für automat. Umschalten. Von Netz auf Batterie und umgekehrt. 6 Transistoren. 2 Bandgeschwindigkeiten (9,5 und 4,75 cm/sec). Dynamisches Mikrofon. Viele technische Extras.

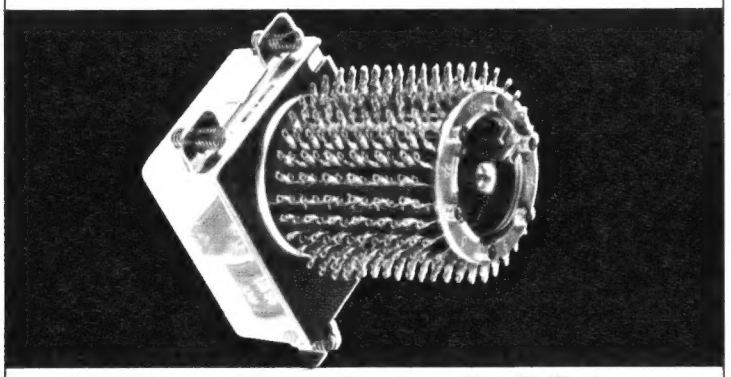
Japans größter Hersteller für Fernseh-, Rundfunk- und Elektrogeräte

MATSUSHITA ELECTRIC JAPAN

Generalvertretung für Deutschland:
TRANSONIC Elektrohandelsgesellschaft mbH & Co. · 2 Hamburg 1 · Wandalenweg 20
Ruf 245252 · Telex 02-13418

National

DREHSCHRITT-WÄHLER



LM-Ericsson bietet mit seinem Typ RVF einen Wähler mit 15 oder 30 Schritten, 2, 4 und 6 Ebenen. RVF sichert besonders zuverlässiges Arbeiten: bei automatischer Steuerung und Programmgebung, bei Impulsgabe, Codierung, Zählung, Überwachung und Aufrechnung. Wir liefern Standardtypen mit 24 oder 48 V, direkt ab Lager.

Ericsson LM — LM-Ericsson stets eine gute Verbindung

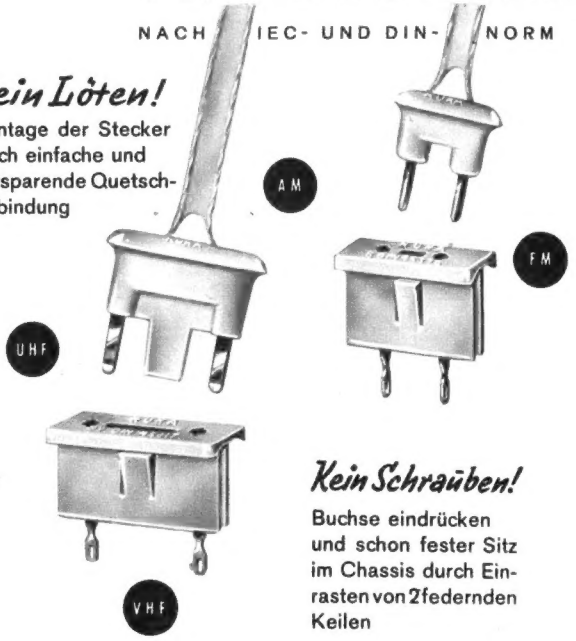
Ericsson Verkaufsgesellschaft mbH.
Düsseldorf, Postfach 136
Telefon 633031, Telex 8-586871

ROKA

ANTENNENSTECKER UND BUCHSEN

NACH IEC- UND DIN-NORM

Kein Löten!
Montage der Stecker durch einfache und zeitsparende Quetschverbindung



Kein Schrauben!
Buchse eindrücken und schon fester Sitz im Chassis durch Einrasten von 2 federnden Keilen

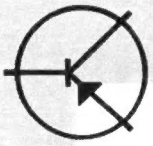
Schnell · Bequem · Fortschrittlich

ROBERT KARST · 1 BERLIN 61
GNEISENAUSTRASSE 27 · TELEFON 66 56 36 · TELEX 018 3057

---

elektronische Bauteile

ab Lager oder aus laufenden Dispositionen



WIDERSTÄNDE - KONDENSATOREN -
HALBLEITERBAUELEMENTE -
RÖHREN - GLEICHRICHTER -
TRANSISTOREN- u. RÖHRENFASSUNGEN -
STECKVERBINDUNGEN - KLEMM- u.
LÖTLEISTEN - KÜHLELEMENTE -
GEHÄUSE - SICHERUNGEN -
ANZEIGE- u. BEDIENUNGS-
ELEMENTE wie: SCHALTER -
TASTEN - LAMPENFASSUNGEN -
KNÖPFE - LEITUNGEN

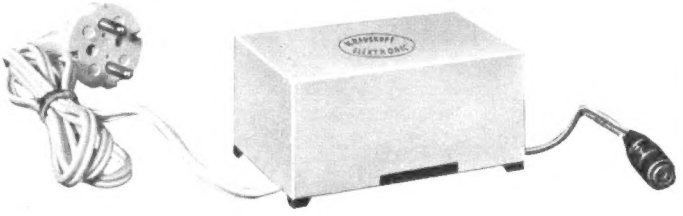
Fordern Sie bitte Unterlagen an!

MANSFELD-GMBH & CO
KOMMANDITGESELLSCHAFT
6 FRANKFURT/M
Am Tiergarten 14
Sa.-Nr. 4 03 06
041-2649

Ausstellungs- und Verkaufsraum geöffnet von 8 bis 17 Uhr, Dienstag und Freitag bis 18.30, Samstag von 8 bis 12 Uhr.

UNIVERSAL-NETZGERÄT (Type NG 164/300)

Das Netzteil für div. verschiedene Verwendungszwecke



Das Netzspeisegerät für batteriebetriebene Kofferradio — Kleintonbandgeräte, Wechsel- und Funksprechanlagen mit einer Leistung bis zu 300 mA.

Techn. Daten: 220 Volt Wechselstrom, sec.-seitig vier verschiedene Grundspannungen 6—7,5—9—12 Volt, Leistungstransistor, Zenerdiode, 2 Elkos, Kleinblockgleichrichter — auf gedruckter Schaltung. Die Einspeisung der anzuschließenden Geräte erfolgt über eine Adapterkupplung mit verschiedenen Adapteranschlußkabeln.

MIKROFONVORVERSTÄRKER

in drei Stufen — für universelle Anwendung.

Einstufig: 330fache Verstärkung; Eingang: 200 Ohm niederohmig; Ausgang: 5 kOhm; Frequenz: 15 Hz—20 kHz; Stromversorgung: 9 V; Mikrofon: nur dynamisch.

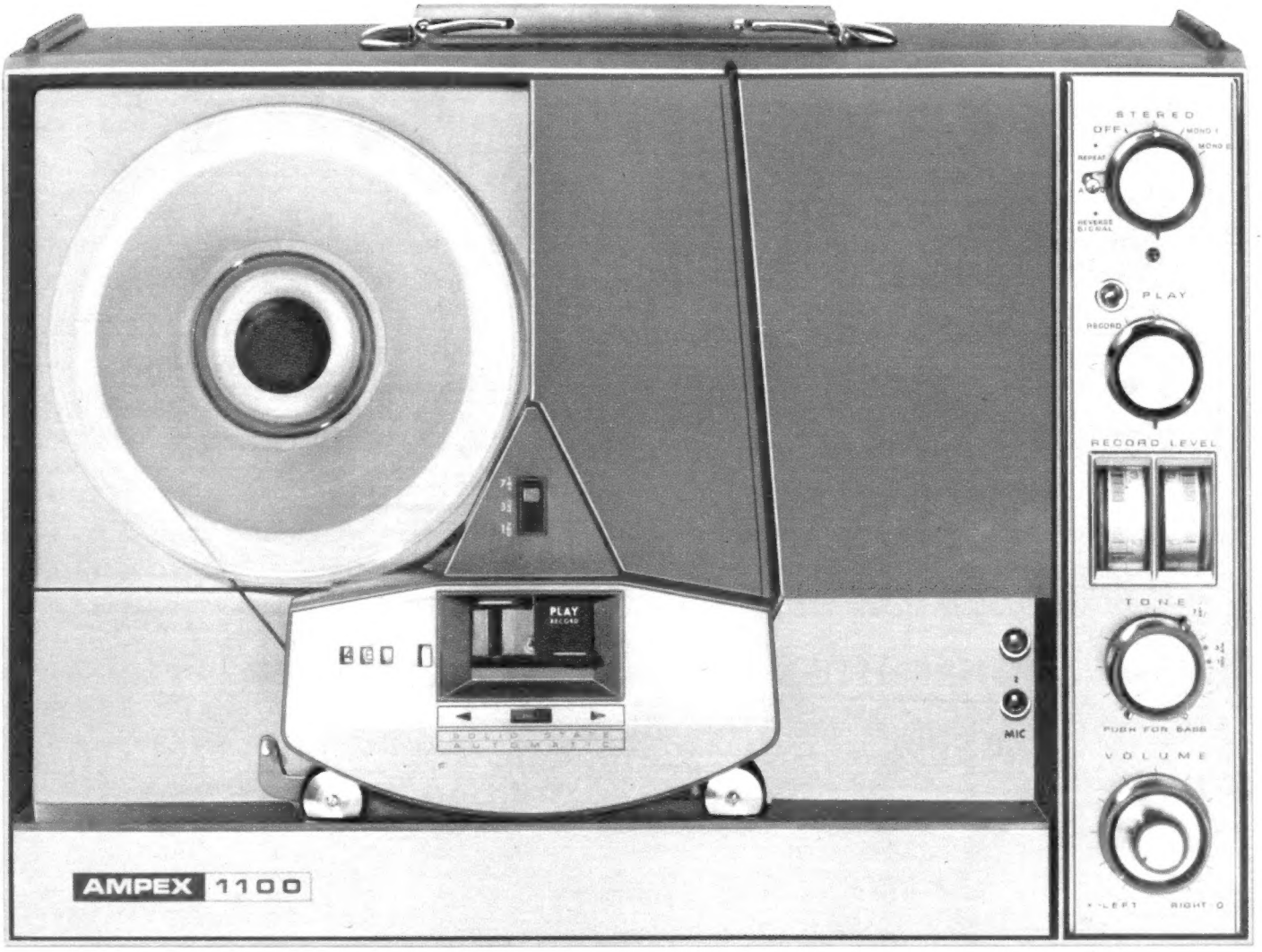
Zweistufig: ca. 600fache Verstärkung; Eingang: niederohmig (200 Ohm); Ausgangsspannung: 200 mV; Frequenz: 20 Hz bis 15 kHz; Stromversorgung: 9 Volt; Mikrofon: nur dynamisch.

Dreistufig: ca. 2000fache Verstärkung, hoch- und niederohmige Anschlußmöglichkeit von Mikrofonen; Frequenz: 20 Hz—18 kHz; Stromversorgung: 12 Volt, auf gedruckter Schaltung.

Bitte fordern Sie über alle Geräte unsere Informationsunterlagen! **Wir beliefern nur den Fachhandel!**

KRAUSKOPF-ELECTRONIC Elektronischer Gerätebau

7541 Neuenbürg/Württ., Postfach 110
7531 Büchenbronn/Pforzheim



AMPEX 1100 SERIE

- Die ideale Erweiterung unseres Lieferprogrammes -

– Im Qualitätsniveau, das Sie vom Hersteller der weltberühmten Bild- und Tonaufzeichnungsgeräte erwarten ∗ Die Varianten der 1100 Serie sind verfügbar als Chassie mit Vorverstärkern (1153) in Kofferausführung mit Stereo-Endstufen (1163), desgleichen in Nussbaumgehäuse (1165/3) ∗ Sie finden bei der 1100 Serie: Automatische Laufrichtungsumschaltung (ermöglicht unbeaufsichtigte 9stündige Wiedergabe) ∗ Zwei Capstan Antriebe ∗ 3 Bandgeschwindigkeiten ∗ Präzise VU – Meter ∗ Gegenseitige Schaltverriegelung bei Aufnahme und Wiedergabe ∗ Ampex Deep–Gap–Köpfe ∗ Volltransistorisiert ∗ Keine Andruckshilfsmittel an den Köpfen ∗ Für eine ausführliche Beratung und Demonstration unserer Produkte wenden Sie sich bitte an Ihren nächstgelegenen Ampex Fachhändler.

AMPEX

AMPEX Verkaufs- und Kundendienstbüros finden Sie an strategischen Stellen in Europa und dem Nahen Osten. Für Informationen wenden Sie sich bitte an: Ampex Europa GmbH, 6 Frankfurt (Main), Düsseldorfer Str. 24, Deutschland, Telefon: 25 20 01-5. Ampex Great Britain Ltd., Acre Road, Reading, Berkshire, England, Telefon: Reading 84411. Ampex S.A., Via Berna 2, Lugano, Schweiz Telefon: 091/3.81.12. Ampex, 41, Avenue Bosquet, Paris 7e, Frankreich Telefon: 705.38.10.

Neuerscheinung! *Ein Buch, das sich bezahlt macht!*

DIPL.-ING. M. TADEJ

FERNSEH-SERVICE

Das inhalts- und umfangreichste Werk von einem Servicemann

888 Seiten, 805 Abbildungen, Skizzen, Tabellen, 10 ausschlagbare Schaltbilder und großer Bildfehlerindex, Format 24 × 17 cm, Ganzleinen DM 98.80

Jede Art von Reparatur von Fehlern, einfache und komplizierte Vorgänge werden in übersichtlicher Form bis in die kleinsten Einzelheiten behandelt. Die Fehlerbegrenzung und -bestimmung ist durch das Suchprinzip aufs äußerste vereinfacht und ermöglicht eine schnelle Fehlerbehebung.

Aus einer Besprechung: Das Werk ist in drei große Hauptabschnitte „HEIMSERVICE", „LABORSERVICE" und „FERNSEH-SERVICE-MESSGERÄTE" gegliedert. Theoretische Ausführungen sind kurz gefaßt und leicht verständlich. Tadej bringt für jeden Service-Techniker wertvolle Anregungen, ob er nun Anfänger ist oder bereits über Erfahrungen verfügt.

Für jede Service-Werkstätte ein unentbehrliches „Handwerkszeug".

Überzeugen Sie sich vom besonderen Wert dieses Universal-Standardwerkes

RÖHREN · TRANSISTOREN · NF-VERSTÄRKER

Von W. KNOBLOCH

304 Seiten, 242 Abbildungen, 5 Tabellen, geb. DM 26.80

Aus Besprechungen: Die Rückkopplungstechnik, Schallplatte und Tonband als die modernen Tonträger und ihre Wiedergabegeräte werden ausführlich und praxisnah beschrieben.

J. KAMMERLOHER
Ein Begriff für jeden Funktechniker

HOCHFREQUENZ

I: **Elektromagnetische Schwingungskreise und Antennen**
II: **Elektronenröhren und Verstärker,** 7. Aufl., 344 S., 290 Abb.
III: **Gleichrichter,** 4. Auflage, 402 S., 285 Abb., 78 Beispiele

TRANSISTOREN

I: **Grundlagen und Niederfrequenzverstärker,** 3. Auflage
II: **Probleme des Mittelwellensupers,** 199 Seiten, 98 Abbild.
III: **Berechnung eines UKW-Transistor-Supers,** 124 S., 94 A.

DER KLEINTRANSFORMATOR

Von R. KÜHN

2. erw. Aufl., 228 S., 52 Abb., 103 Tab., Glanzkart. DM 25.80

ANTENNENTECHNIK

Von OXLEY/NOWAK, 3. Auflage

286 S., 302 Abb., 2 Tafeln, 8 Tabellen, Halbleinen DM 18.—

C. F. WINTER'SCHE VERLAGSHANDLUNG 821 PRIEN AM CHIEMSEE

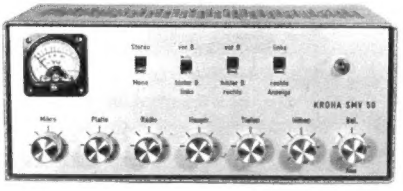
1-A-Silizium-Gleichrichter

- Miniaturbauform
- Stoßstrom 30 A
- Sperrstrom 10 µA (t = 25 °C)
- Arbeitstemp. — 65 °C bis + 175 °C

Stückpreis bei Abn. v.	1—99	ab 100	Stückpreis bei Abn. v.	1—99	ab 100
IN 4002 — 100 V	1.25	1.15	IN 4005 — 600 V	2.—	1.80
IN 4003 — 200 V	1.25	1.20	IN 4006 — 800 V	4.10	3.90
IN 4004 — 400 V	1.30	1.25	IN 4007 — 1000 V	6.50	5.80

Sofort ab Lager lieferbar!

NEUMÜLLER + CO GMBH
8 MÜNCHEN 13 · SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a · TELEFON 299724 · TELEX 0522106
In der SCHWEIZ: DIMOS AG, ZÜRICH, Badener Straße 701, Telefon 62 61 40



KROHA-Hi-Fi-Transistor-Stereo-Verstärker SMV 50

Die Merkmale, die den SMV 50 so begehrt machen:
- Verstärker mit geringsten Abmessungen in seiner Leistungsklasse.
- Mischbare Eingänge.
- Mehr Sicherheit durch elektronische Sicherung.
- Dieses Gerät ist für den Direktverkauf an meine Kunden vorgesehen. Sie erhalten deshalb ein Maximum an Gegenleistung für Ihr Geld.

Techn. Daten: Nennleistung per Kanal 20 Watt. Klirrfaktor bei 20 Watt per Kanal und 20 Hz...20 kHz < 1%, 16 Watt per Kanal und 30 Hz...20 kHz < 0,2%. Leistungsfrequenzgang: 10 Hz...50 kHz. Preis für fertiges Gerät 590.— DM, Preis für Bausatz B 380.— DM.
Bitte fordern Sie ausführliche Prospekte an. Auf Wunsch erhalten Sie unverbindlich ein Gerät zur Ansicht.

KROHA – Elektronische Geräte – 731 Plochingen – Friedrichstraße 3

Pegelschreiber Typ 2305

vielseitig einsetzbar

IN VERBINDUNG MIT:

Typ 1024
Meßgenerator
Autom. Frequenzgangaufzeichnung 20-20000Hz

Typ 2107
Frequenzanalysator
Autom. Schmalbandanalyse 20-20000Hz

Typ 2112
Terz/Oktav-Analysator
Autom. Spektrumaufzeichnung 10-40000Hz

ZUBEHÖR:

Typ 4420
Pegelhäufigkeitszähler
für statistische Auswertung des Schallpegels

ZR 0021
Analog-Spannungsabgriff
Gleichspannungsausgang für Datenverarbeitung

Typ 3921
Drehtisch
für autom. Aufzeichnung von Richtdiagrammen

Typ 4409
Frequenzgang-Prüfeinheit
für autom. Prüfung von Phono- und Bandgeräten

QR 2007/8/9
Meßschallplatten
für Geräteprüfungen

TECHNISCHE DATEN:
Frequenzbereich: 2 Hz – 200 KHz und Gleichspannung
Meßber.: 10/25/50/75dB (log. Anz.) u. 35:10/110:10 (lin. Anzeige)
Effektivwertmessung, umschaltbar auf Spitzen- und Mittelwert.
Schreib- und Papiergeschwindigkeiten vielstufig wählbar.
Hilfsvorrichtungen für viele Anwendungszwecke.

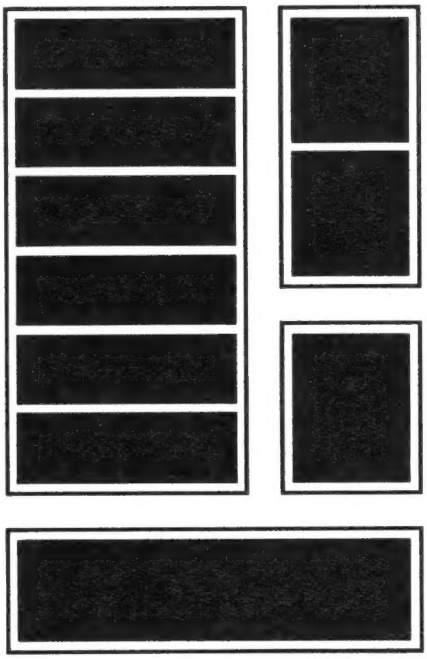
66-1

REINHARD KÜHL K-G
2085 QUICKBORN/HAMBURG, BIRKENWEG 3-5
Fernruf: (04106) 4055 - Telex: 02 15084
DÜSSELDORF: Fernruf (0211) 627064 - MÜNCHEN: Fernruf (0811) 790944

BRÜEL & KJÆR

NÆRUM, DÄNEMARK. Fernruf: 80 05 00. Kabel: BRUKJA, KOPENHAGEN Telex: 5316

metall-gehäuse



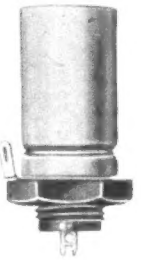
nach DIN 41490 und dem 19″ System

Paul Leistner GmbH
2 Hamburg 50
Klausstr. 4-6
Telefon 381719

LEISTNER

Lieferung über den bekannten Fachhandel

F&T-KONDENSATOREN



Hochvolt-Elektrolyt-Kondensatoren

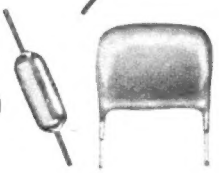
Mit Schränklappen	Typ A
Rollform	Typ Bd
Mit Lötfahnen	Typ Bf
Mit Schraubverschluß	Typ C

Niedervolt-Elektrolyt-Kondensatoren

Miniaturausführung, freitragende Ausführung, mit Sockel für gedruckte Schaltung. Auf diesem Gebiet sind wir besonders leistungsfähig, kurze Lieferzeiten.

Papier-Kondensatoren

tropenfest



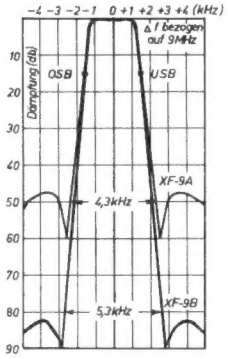
Polyester-Kondensatoren

aus metallisierter Kunststoff-Folie

Fischer & Tausche · Kondensatorenfabrik
225 Husum/Nordsee, Nordhusumer Straße 54

XF-9A Quarzfilter XF-9B

9 MHz-Quarzfilter mit vier bzw. sechs Quarzen für die Verwendung in Einseitenband-Sendern und -Empfängern.



Schwingquarze

Sämtliche Typen im Frequenzbereich von 0,8 kHz bis 160 MHz

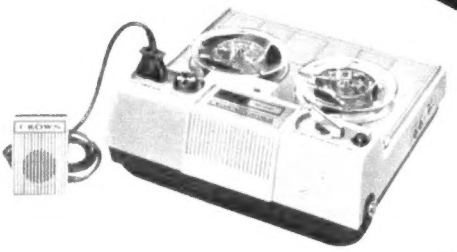
Filterquarze	Druckmeßquarze
Ultraschallquarze	Sonderanfertigungen

KRISTALL-VERARBEITUNG NECKARBISCHOFSHEIM GMBH

Telefon 07263/777 Telex 07-82335 Telegr. Kristalltechnik

NEU

CROWN



CTR-3000

Allzweck-Tonbandgerät für Geschäft, Unterhaltung und Studium

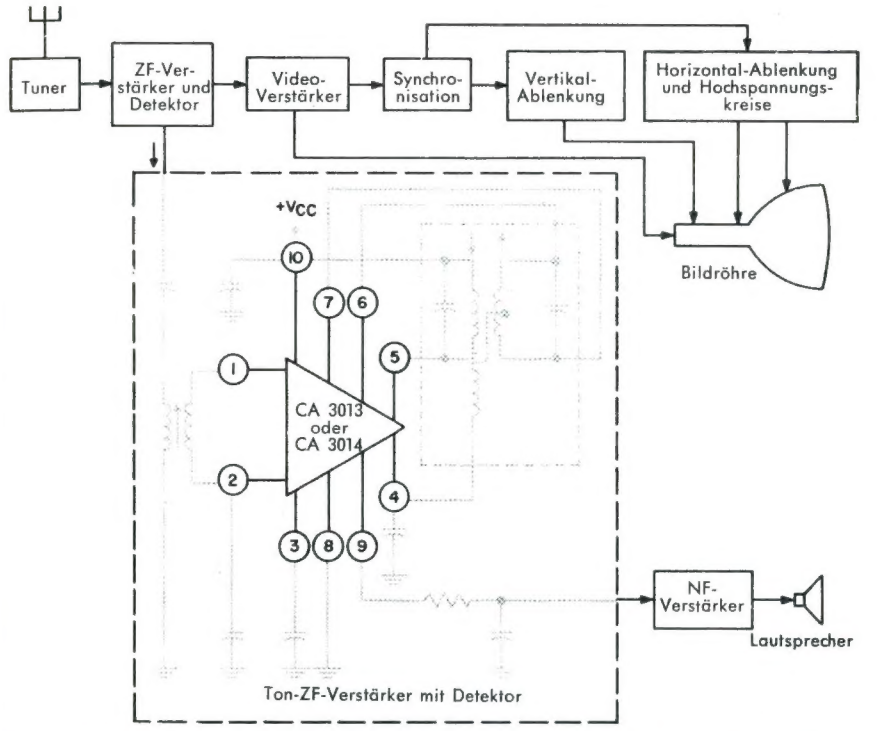
● Zweispurig mit 8-cm-Spule ● Batterie- u. Netzteilbetrieb ● 80 Min. Spieldauer ● Tonrollensystem und hochempfindl. dynam. Mikrofon ● 6,5 x 10,2 cm Lautspr. ● Aussteuerungskontrolle ● Eingangsbuchse ● Fernbedienungsschalter a. Mikrofon

CROWN-RADIO-GMBH DÜSSELDORF
Hohenzollernstraße 30 · Telefon 360551/52 · Telex 08-587907

integrierte schaltkreise

CA 3011 CA 3013
CA 3012 CA 3014

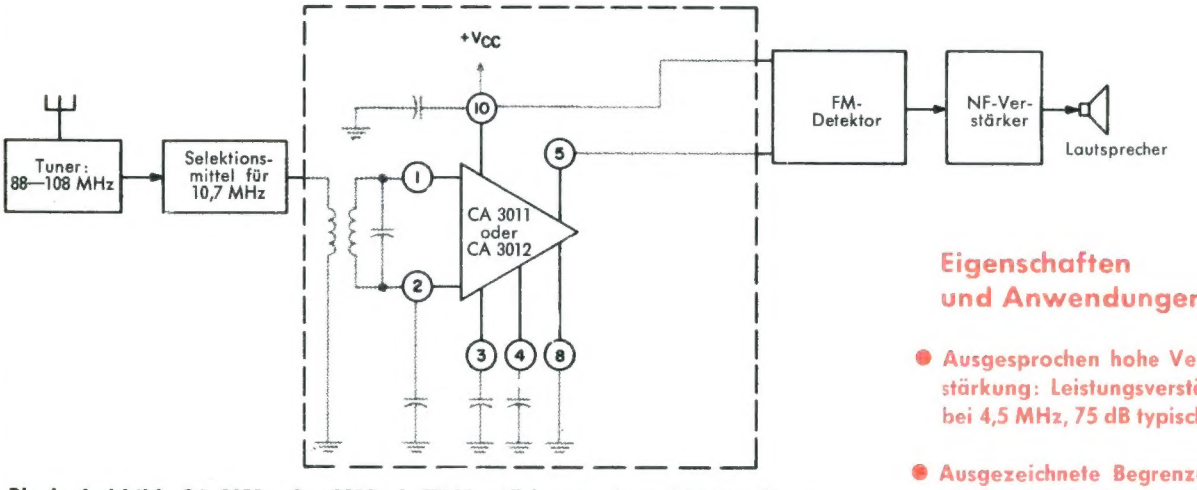
Preiswerte Linear-Schaltkreise in Monolith-Technik für die Verwendung in Fernsehempfängern und Autoradiogeräten: Mustermengen sofort ab Quickborn-Hamburg zu Preisen zwischen DM 11.– und DM 17.–. Produktionsmengen können ab Januar 1967 geliefert werden.



Blockschaltbild: Fernsehempfänger, in dem die herkömmliche Schaltung für den Ton-ZF-Verstärker und den Detektor durch einen integrierten Schaltkreis ersetzt wurde.

Eigenschaften und Anwendungen:

- Hohe Leistungsverstärkung bei 4,5 MHz, 75 dB typisch
- Ausgezeichnete Begrenzungscharakteristik: Eingangsbegrenzungsspannung 300 µV typisch bei 4,5 MHz
- Ausgezeichnete AM-Unterdrückung: 50 dB bei 4,5 MHz
- Hohe Spannungsausbeute am Gleichrichter: 220 mV bei 25 kHz Frequenzhub
- Großer Frequenzbereich: 100 kHz bis 20 MHz
- Funktion: ZF-Verstärker, AM- und Rauschbegrenzung, FM-Detektor, NF-Vorverstärker



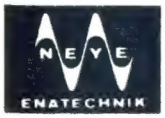
Blockschaltbild: CA 3011 oder 3012 als ZF-Verstärker in einem FM-Empfänger

Eigenschaften und Anwendungen:

- Ausgesprochen hohe Verstärkung: Leistungsverstärkung bei 4,5 MHz, 75 dB typisch
- Ausgezeichnete Begrenzungscharakteristik: Eingangsbegrenzungsspannung 600 µV typisch bei 10,7 MHz
- Weiter Frequenzbereich: 100 kHz bis 20 MHz

Fordern Sie bitte ausführliche Unterlagen von uns an: 2085 Quickborn-Hamburg, Schillerstraße 14

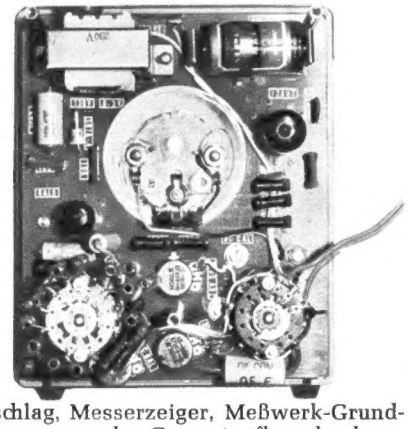
Unsere Ingenieure erreichen Sie über Fernschreiber oder Telefon: Quickborn 0 41 06/40 22, Berlin 3 69 88 94, Stuttgart 07 11/79 38 69, München 08 11/52 79 28



ALFRED NEYE ENATECHNIK

NADLER bietet an:

Unser Angebot des Monats!



Präzisions-Röhrenvoltmeter
Typ: RV 66 (alte Typenbezeichnung KEW 142)

Gleichspannungsbereiche:
von 0,1 bis 1500 Volt in 7 Bereichen (11 MΩ)

Wechselspannungsbereiche:
von 0,1 bis 1500 Volt in 7 Bereichen (1,4 MΩ)

V_{ss}-Bereiche:
von 0,1 bis 4000 Volt in 7 Bereichen

Output-Bereiche (dB):
– 20 dB bis + 65 dB in 7 Bereichen

Widerstandsmeßbereiche:
von 0,2 Ω bis 1000 MΩ in 7 Bereichen

Große Skala mit 90° Ausschlag, Messerzeiger, Meßwerk-Grundempfindlichkeit 200 µA. Hervorragender Gesamtaufbau durch gedruckte Schaltung und Verwertung hochwertiger Bauteile machen dieses Instrument zu einem Verkaufsschlager.
Auch hier geben wir auf jedes von uns gelieferte Gerät eine *Garantie von 3 Monaten.*
Unsere Service-Abteilung bietet Ihnen auch hier wieder jedes Ersatzteil zur Selbst-Reparatur. Das Gerät ist bestückt mit 2 Röhren (EAA 91 und ECC 92) sowie einer Diode.
Netzanschluß 220 V Wechselstrom.
Gehäusemaße: 190 × 100 × 80 mm; Gewicht: 1,8 kg.
Mitgeliefert werden ein DC-Tastkopf, ein paar Meßschnüre sowie Betriebsanleitung.

Unser Preis 139.75

Cu-kaschiertes Pertinax
0,35 µ Cu-Auflage
Beidseitig kaschiert

ca. 75 × 375 mm	1,5 mm Materialstärke	1.50
ca. 160 × 300 mm	1,5 mm Materialstärke	1.95

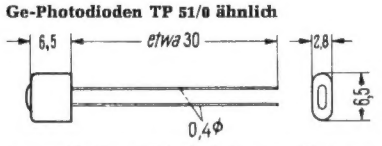
Einseitig kaschiert

ca. 80 × 250 mm	0,8 mm Materialstärke	–.70
ca. 165 × 270 mm	1,5 mm Materialstärke	1.65
ca. 110 × 300 mm	1,5 mm Materialstärke	1.50
ca. 90 × 200 mm	2,0 mm Materialstärke	–.70
ca. 120 × 130 mm	2,0 mm Materialstärke	1.–
ca. 100 × 360 mm	2,0 mm Materialstärke	1.95

Ätz- und Abdeckmittel
für gedruckte Schaltungen, kpl. Satz mit Gebrauchsanweisung DM 3.40

Etwas Besonderes:

Ge-Photodioden TP 51/0 ähnlich



In vernickeltem Metallgehäuse, m. Glaslinse

per Stück 3.50

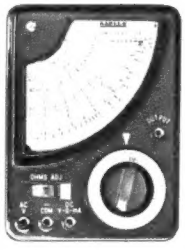
Besonders preiswert ist das Vielfachmeßgerät Typ 10 UT (T 81)

Technische Daten:
Innenwiderstand:
Gleichspannungsbereiche 1 kΩ/V
Wechselspannungsbereiche 1 kΩ/V
Meßbereiche für:
Gleichspannung: 0 – 10 – 50 – 250 – 500 – 1000 V
Wechselspannung: 0 – 10 – 50 – 250 – 500 – 1000 V
Gleichstrom: 0–1 und 0 bis 250 mA
Widerstand: 0–100 kΩ
Abmessungen: 10 × 9 × 3,5 cm
Gewicht: ca. 295 Gramm

Das Gerät wird betriebsfertig geliefert einschließlich einem Paar Meßschnüre und der Stromquelle für Widerstandsmessungen. Beim Gerät befindet sich eine ausführliche Betriebsanleitung.

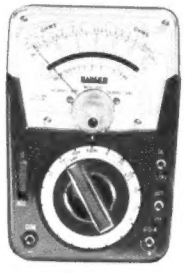
Preis des Gerätes nur 25.– DM

Vielfach-Instrument



Typ: 20 UT (62 H)
20 000 Ω/V =
20 000 Ω/V ~
Meßbereiche:
50 µA/250 mA/10 V/50 V/250 V/1000 V =
10 V/50 V/250 V/1000 V ~
dB-Messung:
– 20 bis + 22 dB
Widerstandsmessung:
0...6 MΩ
mit Meßschnüren und Batterie 35.–

Vielfachmeßgerät Typ 30 UT (CT 300)



Technische Daten:
Innenwiderstand:
Gleichspannungsbereiche 30 kΩ/V
Wechselspannungsbereiche 15 kΩ/V
Meßbereiche für:
Gleichspannung: 0–0,6; –3; –15; –60; –300; –600; –1200; –3000 V
Wechselspannung: 0–6; –30; –120; –600; –1200 V
Gleichstrom: 0–30 µA und 0–60; –600 mA
Widerstand: 0–10 kΩ und 0–1; –10; –100 MΩ
Pegel: – 20 bis + 63 dB
Abmessungen: 15 × 10 × 4,5 cm
Gewicht: ca. 460 Gramm DM 55.–

Das Gerät wird betriebsfertig geliefert einschließlich einem Paar Meßschnüre und der Stromquelle für Widerstandsmessungen.

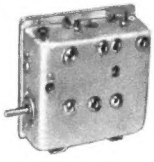
Vielfachmeßgerät Typ CT 500

Technische Daten:
Innenwiderstand:
Gleichspannungsbereiche 20 kΩ/V
Wechselspannungsbereiche 10 kΩ/V
Meßbereiche für:
Gleichspannung: 0–2,5; –10; –50; –250; –500; –5000 V
Wechselspannung: 0–10; –50; –250; –500; –1000 V
Gleichstrom: 0–50 µA und 0–5; –50; –500 mA
Widerstand: 0–12; –120 kΩ und 0–1,2; –12 MΩ
Pegel: – 20 bis + 62 dB
Abmessungen: 14 × 9 × 4 cm
Gewicht: ca. 405 Gramm DM 45.–

Das Gerät wird betriebsfertig geliefert einschließlich einem Paar Meßschnüre und der Stromquelle für Widerstandsmessungen.

Auf alle Vielfachinstrumente 3 Monate Garantie!

Preiswerte UHF-Tuner



UHF-Converter-Tuner
mit 2 Transistoren AF 139, zum Einbau in FS-Geräte der deutschen, französischen und US-Norm. Er dient zum Empfang von UHF-Sendern im Bereich von 470–860 MHz. Die Abstimmung erfolgt kapazitiv und nahezu frequenzlinear. Untersetzter Antrieb 1 : 6,5. Antenneneingang: 240 Ω. Antennenausgang: 240 Ω (Kanal 3 oder 4, 54–68 MHz) 38.50

UHF-Normal-Tuner
mit 2 Transistoren AF 139
wie oben, jedoch ZF-Ausgang
Bild-ZF: 8,9 MHz Ton-ZF: 33,4 MHz 38.50

RALLYE-Tourenzähler-Einbauinstrument

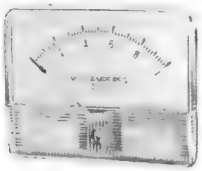
0 bis 6000 U/min.
Ein Instrument, das den verwöhntesten Ansprüchen gerecht wird.
Im stoßfesten Blechgehäuse, schwarz eloxierte Skala mit weißen Zahlen. Verchromter Außenzierring.
270° Ausschlag (1 mA)
Gehäuse-Φ: 80 mm
nur DM 39.75

Neue Preise!

Eine stolze Erweiterung unseres Meßgeräte-Programms:

Labor-Vielfach-Meßgerät

Typ: 50 UT (M 650)
Innenwiderstand:
Gleichspannungsbereiche: 50 000 Ω
Wechselspannungsbereiche: 15 000 Ω
mit Messerzeiger und Spiegelskala!
Meßbereiche für Gleichspannung:
3–12–60–300–600–1200 V
Wechselspannung: 6–30–120–300–1200 V
Gleichstrom: 30 µA–6–60–600 mA
Widerstandsmessung: 0–16 kΩ–160 kΩ–1,6 MΩ–16 MΩ, 10 Ω–100 Ω–10 kΩ–100 kΩ an direkter Skala
dB-Messung: – 20 bis + 63 dB
Abmessungen: 13 × 9 × 3,5 cm
Das Gerät wird betriebsfertig geliefert einschließlich einem Paar Meßschnüre und der Stromquelle für Widerstandsmessungen DM 69.50



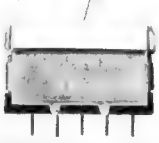
Einbau-Instrumente
modernste Rechteck-Flachform in Klarsichtgehäuse. Drehspulmeßwerk, hochwertige Ausführung mit Lanzenzeiger und mechanischer Nullpunktkorrektur. Skala: weiß.

Modell:	P-25	P-40	P-60	EW-16
Maße:	60×60 mm	83×106 mm	110×152 mm	25×83 mm
Meßbereich:				
50 µA	17.40	22.50	34.50	–
100 µA	17.40	21.75	34.–	21.70
200 µA	16.10	19.65	32.70	–
500 µA	16.10	19.20	31.20	–
1 mA	16.10	19.20	31.20	20.70
10 A	–	19.50	31.20	–
20 V	15.40	19.10	30.75	–
50 V	15.40	19.10	30.75	–
500 V	15.40	19.10	30.75	–
S-Meter (1 mA)	–	19.10	–	20.70

Philips-STEREO-Gehäuselautsprecher
Lautsprecher in Ampelform
6 Watt, 11 000 Gauß, 800 Ω
Abmessungen:
220 × 153 × 237 mm
Originalverpackt DM 14.50

Wandstrahler für STEREO-Anlagen
6 Watt, 11 000 Gauß, 800 Ω
Abmessungen:
210 × 290 × 128 mm
Originalverpackt DM 14.50

STEREO-Lautsprecherbox
Rechteckform in Edelholzgehäuse, mattiert, mit eloxierten Füßen. Duo-Konzertlautsprecher, 21 cm ⌀, 11 000 Gauß, 10 Watt, 800 Ω
Abmessungen: 49,5 × 35 × 18 cm
Originalverpackt DM 29.50



Siemens-Kleinstgleichrichter
Spez. für gedruckte Schaltungen B 250 C 75, Brückengleichrichter 250 Volt, 75 mA
Abmessungen:
30 × 12 × 10 mm DM 3.95

MINIATUR-FERNSTEUERQUARZ
27,125 MHz
Typ: HC 18-U per Stück 8.50
im abgeschirmten Gehäuse ab 10 Stück 6.75

Neue Sortimente!

Zu unseren Sortimenten möchten wir bemerken, daß es sich fast durchweg um modernste Ware handelt, wie wir sie heute aus Überplanbeständen der Industrie in großen Posten hereinbekommen. Lassen Sie sich also durch den billigen Preis nicht irritieren. Machen Sie einen Versuch. Sie werden diese Sortimente laufend nachbestellen. Jedes Sortiment ist in einem durchsichtigen Plastikbeutel eingeschweißt.

Styroflex-Kondensatoren
50 Stück, 125–500 Volt 2.95

Keramische Kondensatoren
50 Stück in mindestens 20 Sorten 2.95

Hohlnieten-Sortiment
50 g, in vielen Größen im Klarsichtbeutel –.95

Lötösen-Sortiment
50 g, in vielen Größen im Klarsichtbeutel 1.25

Nietlötösen-Sortiment
50 g, in vielen Größen im Klarsichtbeutel 1.25

Schrauben-Sortiment
100 Stück von 2–6 mm, in verschiedenen Längen, im Klarsichtbeutel –.70
10 Beutel 5.–

Sortiment Einstellregler
(Flachtrimmer, z. T. auch mit Rändelrad!) zum einlöten und für gedruckte Schaltungen, in verschiedenen Werten, im Klarsichtbeutel.
20 Stück 2.95

Sortiment NTC-Widerstände und Varistoren
10 Stück, diverse 2.95

Sortiment Hochlastwiderstände
20 Stück, belastbar bis 10 W 2.95

Batterieanschluß für 9-V-Normbatterie –.30

MINIATUR-RELAIS
Bestell-Nr.: 170
115 Ω – 6,2...10,7 V
1 × AUS, Goldkontakte
Maße: 10,5 × 19,5 × 27,5 mm per Stück 2.25
Gewicht: ca. 14 g 10 Stück 21.–
mit Plexi-Abdeckhaube 100 Stück 200.–
Bestell-Nr.: 210
740 Ω – 11,0...27,2 V
1 × AUS, Silberkontakte per Stück 2.25
in HF-Ausführung 10 Stück 21.–
sonst wie vor 100 Stück 200.–
Bestell-Nr.: 323
3500 Ω – 35,4...59,2 V
1 × UM, Hartsilberkontakte per Stück 2.25
mit Goldauflage 10 Stück 21.–
sonst wie vor 100 Stück 200.–
Bestell-Nr.: 340
90 Ω – 3,2...8,7 V
1 × EIN + 1 × AUS, Silberkontakte per Stück 2.25
in HF-Ausführung 10 Stück 21.–
sonst wie vor 100 Stück 200.–

KLEINRELAIS für höhere Schaltströme
Bestell-Nr.: 240
828 Ω – 15,5...32,2 V
1 × UM, vergoldete Hartsilberkontakte
Schaltleistung bis 60 W = oder 100 W ~
Maße: 16 × 30 × 35 mm per Stück 2.95
Gewicht: ca. 25 g 10 Stück 27.–
mit Plexi-Abdeckhaube 100 Stück 250.–

SIEMENS-Schneidanker-Relais, in kleiner Ausführung im Plexigehäuse, 175 Ω; 2 × UM 1.25

Siemens – Polarisierte Relais
Typ: T.rls 67 c T.Bv. 3702/29 mit Plastikkappe 9.95
Typ: T.rls 167 ad T.Bv. 3704/054 Tropenfeste Ausführung 12.50

Haller-Kleinrelais
8200 Ω, 2 Ruhekontakte, Silber, hohe Schaltleistung 2.95

Hier sparen Sie Geld!

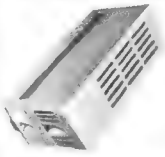
VALVO-„allround-box"

TRANSISTOREN + DIODEN – Universal-Sortiment gängiger Halbleiter für den Amateur und Service.
Das Original-VALVO-Sortiment enthält:
1 × AF 124, 1 × AF 125, 3 × AF 126, 3 × AC 125, 2 × AC 128 und 3 Dioden AA 119 dabei 1 Paar!
Außerdem enthält jede Box eine ausführliche Transistoren- und Dioden-Vergleichsliste sowie ein Datenbuch der gängigen VALVO-Halbleiter.
Dies alles erhalten Sie bei uns für nur **19.95**

PRÄZISIONS-NACHHALLGERÄT Typ: RE-6
Eignet sich vorzüglich zur Nachbestückung von Mono- und Stereoanlagen. Eingang: 5–15 Ω, Ausgang: 10 kΩ, Frequenz: 100...6000 Hz, Verz.-Zeit: 30 msec, Nachhalldauer: 2,5 sec, Maße: 225 × 32 × 26 mm, im abgeschirmten Blechgehäuse mit Schwinggummibefestigung nur 9.95

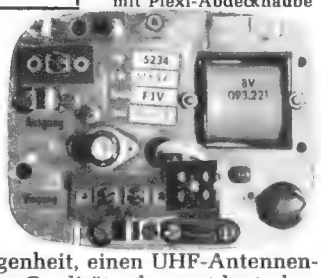
SIEMENS-DREHFELDSYSTEM
50 V, 50 Hz, für drehbare Antennen, Motor-⌀: 90 mm, Länge: 120 mm, Achse beidseitig ⌀: 5 mm
2 Stück DM 60.–

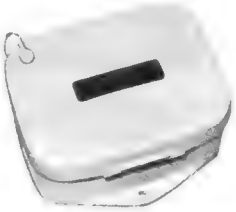
VERSTÄRKERCHASSIS
Cadmiertes Eisenblech, mit abschraubbarer Bodenplatte, ausgestanzten Löchern für Noval- oder Miniaturröhrenfassungen und Philips-Filtern.
Sehr stabile kommerzielle Ausführung.
Maße: 225 × 70 × 55 mm nur 1.95

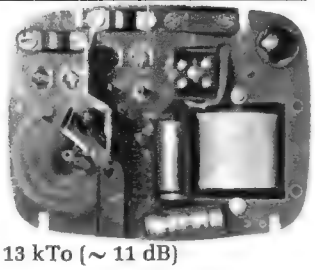


Verstärker-Netzteil
Prim.: 220 V ~
Sek.: 40 V, 160 mA ~
Hervorragend geeignet zum Bau von Transistorgeräten oder als Verstärkergehäuse. Das Gehäuse ist grau, Hammerschlag lackiert. Maße: 227 × 114 × 72 mm 14.50

Nuvistor- und Miniaturröhren UHF-Verstärker







Jetzt haben Sie die einmalige Gelegenheit, einen UHF-Antennenverstärker zu erwerben, der in der Qualität, als westdeutsches Spitzenfabrikat, wie im Sonderpreis von 24.50 einmalig sein dürfte.
Wir haben im Zuge einer Produktionsumstellung einen Posten dieser Geräte übernehmen können und versichern, daß es sich um einwandfreie, fabrikneue Verstärker handelt.
Lassen Sie sich nicht durch den wirklich einmalig billigen Preis irritieren, überzeugen Sie sich durch einen Probeauftrag, wir werden Sie prompt und korrekt bedienen.
Der Nuvistor- und Miniaturröhrenverstärker ist ein kleines und handliches, aber sehr robustes Gerät, das sehr vielseitig einsetzbar ist.
Schwierigkeiten beim Empfang des II. und III. Programms werden durch dieses Gerät sofort behoben.
Hier einige technische Daten:

Bandbreite: 8 MHz
Verstärkung mit Nuvistor Siemens 7586: 10 dB
Verstärkung mit Telefunken-Röhre EC 1031: 12 dB
Aussteuerungsgrenze: 1 V
Rauschzahl mit Nuvistor: < 13 kTo (~ 11 dB)
Rauschzahl mit Röhre:
bei 600 MHz < 9 dB
bei 790 MHz < 11 dB
Ein- und Ausgang mit Nuvistor:
Eingang 60/240 Ω
Ausgang 60 Ω
Ein- und Ausgang mit Röhre:
wahlweise 60/240 Ω

Alle Geräte haben Netzanschluß 220 V, Wechselspannung ca. 2,3 W.

Mit NUVISTOR-Bestückung sind Geräte in folgenden Kanälen lieferbar:
21 – 22 – 23 – 24 – 25 – 26 – 27 – 28 – 29 – 30 – 31 – 32 – 33 – 34 – 35 – 37 – 39

Mit MINIATURRÖHREN-Bestückung sind Geräte in folgenden Kanälen lieferbar:
27 – 39 – 40 – 41 – 42 – 43 – 44 – 45 – 46 – 47 – 48 – 49 – 50 – 51 – 53 – 54 – 55 – 50 – 57 – 58 – 59 – 60

Alle Geräte betriebsfertig im Gehäuse per Stück nur **24.50**

Bitte umblättern →

DEUTSCHES MARKENFABRIKAT!!

Transistor-UHF-Konverter unschlagbar in Preis u. Qualität!

1 JAHR GARANTIE!

Technische Daten

Stromart: 220 Volt Wechselstrom
Verbrauch: ca. 0,8 Watt
Schaltautomatik: Der Transistor wird durch das angeschlossene Fernsehgerät elektronisch, ohne Verzögerung, an-abgeschaltet.
Sicherung: 1,6 Amp. träge
Transistoren: 2 × AF 139
Selengleichrichter: E 30 C 60
Stabilisator: SE-ST 9/1
Frequenzbereich: 470–860 MHz (Kanal 21–70)
Abstimmung: kontinuierlich
Frequenzverlauf: linear
UHF-Umsetzung: auf Kanal 3 und 4 im Band I
Antennenanschluß: UHF und VHF: 240 Ohm, symmetrisch
Ausgang: 240 Ohm, symmetrisch
UHF/VHF-Umschaltung: durch 2 Drucktasten
Empfindlichkeit: Der Transistor-Konverter erzeugt auf dem Fernsehgerät bei einer UHF-Eingangsspannung von 200 µV, gemessen an den Eingangsbuchsen des Transistor-Konverters, bezogen auf 60 Ohm, ein rauschfreies Bild. Der Abstand zur Grenzempfindlichkeit ist dabei ca. 40fach.
Rauschzahl: ca. 8 kTo
Störstrahlung: gemäß Bedingungen der deutschen Bundespost kleiner als 90 µV/m
FTZ-Prüfnummer: DH 20380
Abmessungen: 220 × 80 × 165 mm

nur DM 62.50

NADLER

Elektrolumineszenz-Leuchtplatten

Flächenförmige Lichtquelle mit gleichmäßiger Ausleuchtung und Blendungsfreiheit. Auch als Leuchtkondensator bekannt! Anschlußspannung: 220 Volt Wechselspannung bei geringster Leistungsaufnahme! Keine Wärmeentwicklung, geringste Einbautiefe, nur 1,5 mm!! Völlig unempfindlich gegen Erschütterung! Besonders geeignet für Hinweisschilder, Skalen für Meßgeräte, und zur architektonischen Gestaltung von Innenräumen (Leuchtmosaik) oder zur Ausleuchtung der Hausbar. In den Photolaboratorien als Beleuchtung beim Umgang mit lichtempfindlichen Materialien, ferner als Markierung von Gefahrenstellen (Treppen, Kanten usw.). Die Lichthelligkeit kann durch Spannungsänderung verändert werden.
Leuchtfarbe: GRÜN.
Dreifach unterteiltes Leuchtband; jeder Sektor kann einzeln geschaltet werden, oder bei Zusammenschaltung der drei Sektoren das gesamte Band zum Leuchten gebracht werden. Größe der Leuchtfläche: 20 × 165 mm.
Kompl. mit Anschlußschnüren (brutto DM 15.–)

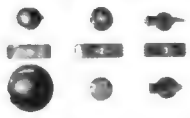
unser Preis nur **1.95**
10 Stück 15.–
100 Stück 115.–

Unser Halbleiterlager bietet Ihnen . . .
Transistoren und Dioden zu günstigsten Preisen in **einwandfreier** Qualität! Sie gehen kein Risiko ein, denn jedes Stück ist geprüft und einwandfrei in Ordnung.

Bei den im folgenden Angebot genannten 2. Typ handelt es sich um einen äquivalenten Typ, der durch den erstgenannten ersetzt werden kann. Geliefert bekommen Sie in jedem Falle den erstgenannten Typ!

	p. St.	ab 10 St.	ab 100 St.
AA 117	–.95	–.85	–
AC 106	1.10	1.–	–.90
AC 117 ähnl.	1.40	1.30	1.20
AFY 14 ähnl.	4.95	4.45	3.95
AFZ 10	2.50	2.25	–
AF 101/OC 45	1.10	1.–	–.90
AF 139	5.60	5.20	4.80
ASZ 10	2.50	2.25	1.95
ASZ 30	2.50	2.25	1.95
ALZ 10	7.95	7.20	6.60
AC 129	1.70	1.50	1.30
AF 128	1.95	1.70	1.50
BSY 70 / 2 N 706	4.30	4.–	3.50
GFT 31 / OC 602 sp.	–.60	–.50	–.50
GFT 26 / AC 122	–.50	–.45	–.45
GFT 31 / 60 = OC 77	1.–	–.90	–.80
GFT 34 / OC 604 sp.	–.60	–.50	–.50
GFT 39 / AC 117	–.60	–.50	–.50
GFT 3108 / 20 = OC 16	1.–	–.90	–.80
HF 1 / OC 614	–.50	–.45	–.40
OC 622 / OC 602	–.90	–.80	–.70
OC 624 / OC 604	–.90	–.80	–.70
OD 604 / OC 26	1.75	1.60	1.40
OY 5061 / 100 V, 1 A	1.95	1.75	–
TF 65 ähnl. / AC 122	–.90	–.85	–.80
TF 78 ähnl.	1.45	1.30	1.20
TF 80/30	2.50	–	–

DIV. MESSGERÄTEKNÜPFE



1 oben: schwarz, 6-mm-Loch, 20 mm ⌀
1 unten: schwarz, 6-mm-Loch, div. ⌀
2 oben: schwarz, 6-mm-Loch, 20 mm ⌀
2 unten: hellgrau, 6-mm-Loch, 20 mm ⌀
3 oben: schwarz, 4-mm-Loch, 38 mm ⌀
3 unten: schwarz, 6-mm-Loch, 32 mm ⌀
alle Knöpfe mit Messingbuchse per Stück nur –.50

NADLER

RADIO-ELEKTRONIK GMBH
3 Hannover, Davenstedter Straße 8
Telefon 44 80 18, Vorwahl 05 11 · Fach 20 728

Angebot freibleibend. Verpackung frei. Versand per Nachnahme. Kein Versand unter 5.– DM. Ausland nicht unter 30.– DM. **Bitte keine Vorauskasse!**
Gerichtsstand und Erfüllungsort: Hannover

RCA

EIN PREISWERTER SI-LEISTUNGSTRANSISTOR

2N3055 in der bekannt hervorragenden RCA-Qualität mit diesen Vorteilen:

- frei von „second breakdown"
- geringe Streuung der Kenndaten
- kleine Restströme

Für Anwendungen in der Industrie- u. Unterhaltungs-Elektronik:

Grenzdaten: U_{CEO} = 60 V $I_{C\,max.}$ = 15 A
P_{tot} = 115 W bei 25 °C Gehäusetemperatur
TO-3-Gehäuse

Selbst große Stückzahlen sind sofort ab Lager lieferbar! Unsere Anschrift: 2085 Quickborn-Hamburg, Schillerstraße 14

ALFRED NEYE ENATECHNIK

ACHTUNG! *Telecon*-Sprechfunkgerät **für Fahrzeuge** im 27-MHz-Band

ganz neu!

zugleich auch als Traggerat verwendbar - mit FTZ-Nr. postgeprüft - zugelassen - FTZ-Serienprüf-Nr. K-563/65

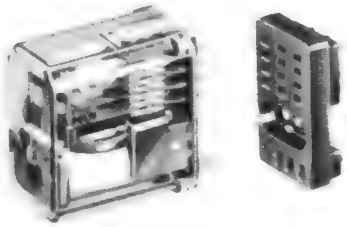
- **Leichter Einbau - schnell herauszunehmen!**
- **14 Transistoren!** ● **2 Kanäle!**

Preis DM 980.- (1 Kanal bequarzt!) mit Einbauzubehör

Verkaufsangebote - Prospekte - Beratung - Kundendienst - Vertrieb durch Werksvertretungen:

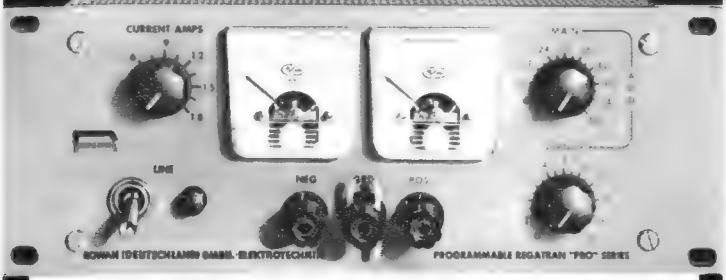
Hessen, Rheinland-Pfalz:	Elektro-Versand KG, Telecon AG, W. Basemann 6 Frankfurt/Main 50, Am Eisernen Schlag 22 Ruf 06 11/51 51 01 oder 636 Friedberg/Hessen Hanauer Straße 51, Telefon 0 60 31/72 26
Saar:	Saar-Sprechfunkanlagen-GmbH, 66 Saarbrücken 1 Gersweiler Str. 33–35, Tel. 06 81/4 64 56
Bayern:	Hummelt Handelsgesellschaft mbH, 8 München 23 Belgradstraße 68, Tel. 33 95 75
Nordrhein-Westfalen:	Funk-Technik GmbH, 5 Köln, Rolandstr. 74, Tel. 31 63 91
Baden-Württemberg:	Horst Neugebauer KG, 763 Lahr i. Schwarzwald Hauptstraße 59, Tel. 0 78 21/26 80
Berlin:	Reinhold Lange, 1 Berlin 30, Schoenberger Ufer 87 Tel. 03 11/13 14 07
Niedersachsen, Schleswig-Holstein:	TELECON KG, Wenzl Hruby, 2 Hamburg 50, Theodorstraße 41 y, Tel. 89 22 88
Schweiz:	Noviton AG, In Böden 22, Postf., 8056 Zürich, T. (051) 57 12 47

Relais Zettler



MUNCHEN 5
HOLZSTRASSE 28-30

4 neue stabilisierte, programmierbare NETZGERÄTE AUS DER PRO-SERIE

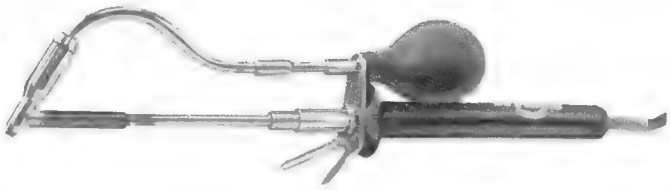


MERKMALE:
Volltransistorisiert / konstante Spannung mit Stromsteuerung automatischer E/I-Übergang / programmierbar / Fernsteuerung Serien- u. Parallelschaltung / Vorder- u. rückwärtige Anschlüsse / geeichte Spannungs- u. Stromsteuerung / Grob- u. Feineinstellung der Spannung / farbig markierte Frontplattenbeschriftung / kompakte 9,5"-Ausführung, 89 mm hoch, 241 mm breit, 305 mm tief/abnehmbare Befestigungswinkel für tragbare oder Einbau-Ausführung.

TECHNISCHE DATEN:
Regelung: 0,04 % oder 3 mV, jeweils der größere Wert
Restwelligkeit: Kleiner als 1 mV Effektivwert
Netzanschluß: 198 bis 242 V, 50 bis 63 Hz (105–125 V wahlweise)

MODELL	V	A	MODELL	V	A
PRO 20–4	0...20	0...4	PRO 60–1,5	0...60	0...1,5
PRO 40–2	0...40	0...2	PRO 100–1	0...100	0...1

ROWAN (DEUTSCHLAND) GMBH · ELEKTROTECHNIK
893 SCHWABMÜNCHEN / Bayern · Riedstraße 26



Entlöten?

Das Entlöten von Kontakten an Leiterplatten ist kein Problem mehr, denn

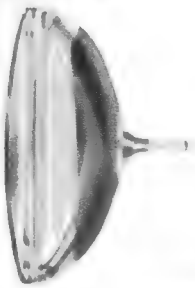
PICO-fit (DBGM)

entlötet ohne Motor, ohne Pumpe im „Nonstop", nur mit einer Stromquelle von 6 V, 20 W!

PICO-fit verlangt keine Vorkenntnisse, keine Wartung
PICO-fit kann mit gleichem Mundstück wiederlöten
PICO-fit kann ohne Werkzeug sekundenschnell in einen Feinlötkolben verwandelt werden
PICO-fit ist im Großbetrieb getestet und gehört in jeden Service-Koffer
PICO-fit kostet nur, netto ohne Trafo . . . . DM 36.-

LÖTRING WERNER BITTMANN, Abt. 1/17
1 Berlin 12, Telex 1-81 700

TELVA-Bildröhren

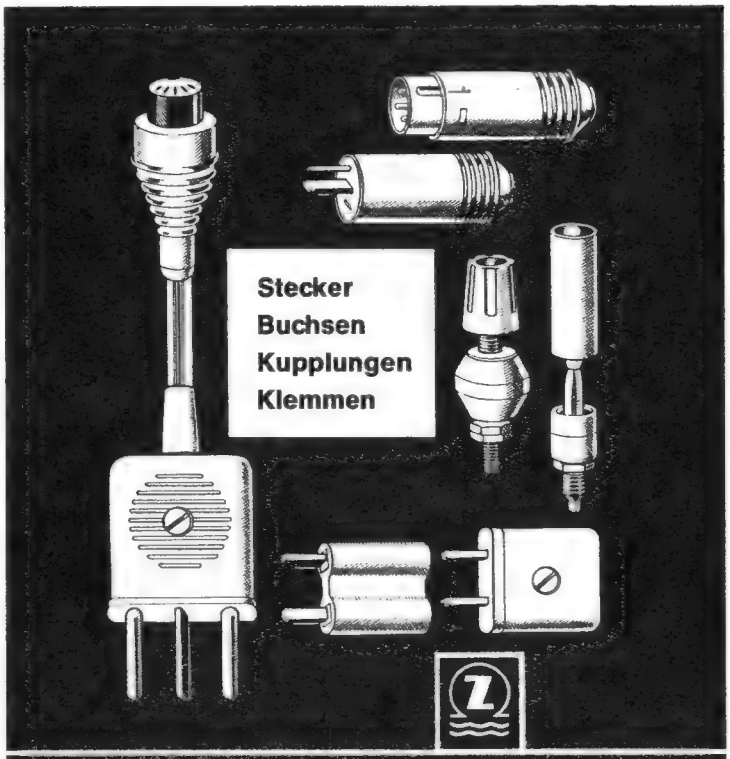


Systemerneuert
Alle Typen - Jede Größe
von 36 bis 69 cm

Automatische Pump- u. Prüfstände garantieren beste Qualität. 1 Jahr Garantie. Lieferung meist aus Lagerbestand sofort per Bahnexpreß und Nachnahme.

Bitte fordern Sie unsere Preisliste an.

TELVA-Bildröhren Wolfram Müller
8 München 22, Paradiesstraße 2, Telefon (0811) 29 56 18



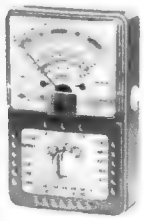
zehnder

Heinrich Zehnder
Antennen-Funkbauteile

7741 Tennenbronn/Schwarzw.
Telefon 2 16 u. 3 05, Telex 07-92 420

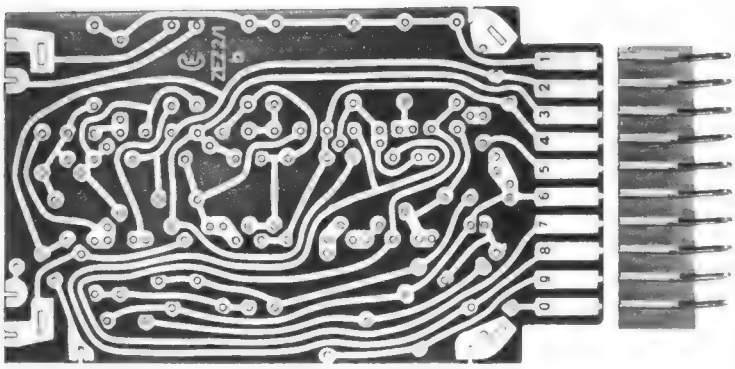
Zwei neue Vielfachinstrumente von CHINAGLIA!

Modell 660 und 660 SJ
20 000 Ohm/V ≅
1 Jahr Garantie



Eigenschaften: robustes Plastikgeh. · Drehspuldauermagnet-Instrument 40 µ · Genauigkeitskl. 1,5 · Empfindlichk. 20 000 Ω/V ≅ · **SPIEGELFLUTLICHTSKALA** · 45 effektive Meßbereiche · Messung von HF-Spannung in Frequenzbereich b. 500 kHz · Wechselstrommessung bis 2,5 A · Widerstandsmeßbereich bis 100 MΩ · **UNABHÄNGIG VOM NETZ** · Batterien auswechselbar, ohne das Gerät zu öffnen · Drehschalter für Einstellung V—A—Ω/pf · Dezibel-Tafel auf Skala · Überlastungsschutz gegen Falschanwendung · **KAPAZITÄTSMESSER** (5 Meßbereiche) · Ablesung ab 100 pF bis 200 µF.
Modell 660 SJ verfügt außerdem über Niederohmbereich — Direktablesung von 0,1 Ω—5 Ω Mitte Skala · eingebauten transistorisierten Signalverfolger. (1 kHz = 50 MHz)
Abmessungen: 150 x 95 x 50 mm — 510 g.
Meßbereiche: V = 300 mV - 5 - 10 - 50 - 250 - 500 - 1000 - (25 000) V · V ~ 5 - 10 - 50 - 250 - 500 - 1000 - (25 000) V · A = 50 µA 0,5 - 5 - 50 - 500 mA - 2,5 A · A ~ 0,5 - 5 - 50 - 500 mA - 2,5 A · Ω Skalenmitte 50 - 500 - 5000 - 50 000 - 500 000 Ω · Ω Skalenende 10 - 100 - 1000 - 10 000 - 100 000 kΩ · µF 25 000 - 250 000 pF - 2 -20 - 200 µF · dB —10 —4 +10 +24 +30 +36 · dB +16 +22 +36 +50 +56 +62 · V N. F. 5 - 10 - 250 - 500 - 1000 V

Völkner
Preis: Mit Tasche und Prüfschnüren
Modell 660 **123.50**, Modell 660 SJ **133.50**
(10 % Anzahlung, Rest in 10 Monatsraten)
33 Braunschweig, Ernst-Amme-Str. 11, Tel. 5 20 32, 5 20 33

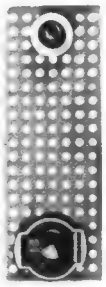


DEFRA

GEDRUCKTE SCHALTUNGEN
STECKFEDERLEISTEN

KLEINFASSUNGEN E 5,5 u. E 10 mit nur 1,3 mm starken Anschluß-Stiften

Wir fertigen ferner



LÖTÖSEN ●
LÖTÖSENLEISTEN ●
BUCHSENLEISTEN ●
WIDERSTANDSPLATTEN ●
SPANNUNGSWÄHLER ●
SICHERUNGSHALTER ●
SICHERUNGEN ●
STANZTEILE
KUNSTSTOFFSPRITZTEILE
STANZEN ● BOHREN ● MONTAGEARBEITEN

EIGENER WERKZEUGBAU

R. E. DEUTSCHLAENDER

6924 Neckarbischofsheim ● Telefon (07263) 811 ● TELEX 07-85318

Amateurfunk-die Brücke zur Welt

Einmalig in Preis und Leistung!
Sichere Sprechfunkverbindung über viele tausend Kilometer.

FR 100 B Empfänger: 80–10 m Band, 2 mech. Filter, 1 Kristall-Filter, 1. Osz. quarzgesteuert. 117/220 V, eingeb. Netzteil nur DM 995.—

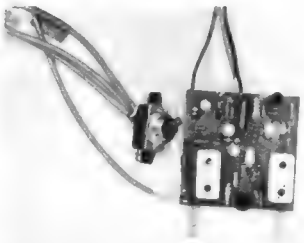
FL 200 B Sender: 80–10 m Band. 1 mech. Filter, 260 W SSB/CW, 100 W AM, Transceiv-Anschl. 117/220 V, eingeb. Netzteil nur DM 1 400.—

FL 1000 Endstufe 1 Kilowatt für FL 100/200 B, 117/220 V, eingeb. Netzteil nur DM 800.—

Sommerkamp Electronic GmbH

4 Düsseldorf, Adersstraße 43, Telefon 02 11/2 37 37
Telex 08-587 446
Export: TOKAI, CH 6903 LUGANO, Box 176
Tel. (0 06 60 91) 8 85 43, Telex (00 45) 5 93 14

Ton-ZF-Adapter für US-Norm (4,5 MHz) oder CCIR-Norm (5,5 MHz)
Größe 60 x 60 x 20 mm
Hohe NF-Verstärkung
spielfertig abgeglichen.
Komplett mit Kabel und Umschalter. Einzelpreis DM 34.–



B. G. M.

Bandfilter
Wir fertigen und entwickeln Bandfilter vom Einzelteil bis zum kompletten Filter.

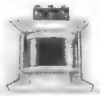
Ludwig Rausch, Fabrik für elektronische Bauteile
7501 Langensteinbach Ittersbacher Str. 35 Fernruf 07202/344

Rimpex

OHG Import-Export-Großvertrieb

Auszug aus Sonder-Katalog **Nachnahmeversand**
Mengenrabatte!

Kräftiger Hubmagnet 220 V~, Joch 11 x 9 mm **DM 5.–**



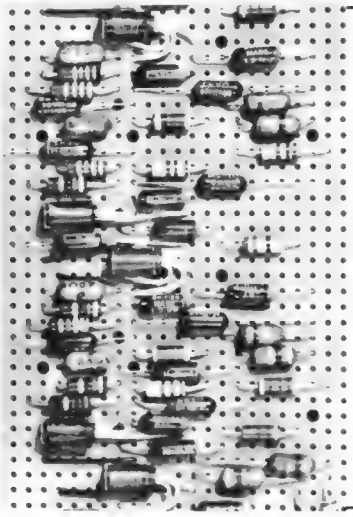
Görler-Bausteine, Transistor-UKW-Tuner **DM 19.50**
Transistor-FM-ZF-Verstärker **DM 29.50**
Röhren-UKW-Tuner ab **DM 6.50.** Näheres. Katalog
Heiztrafo, 220/6,3 V, 10 W **DM 2.–,** 6 od. 4 W **DM 1.50**
Batterie-Ladegerät 6 bis 12 V/4 A **DM 20.–**
Wid.-Anschlußschn. 6 od. 12 V kompl. Paar **DM 8.–**
Röhren: E 92 CC **2.20,** ECC 91 **1.–,** EF 93 **1.–** usw.
220-V-Wechselstrom-Kurzschlußmotore, mit Schnecke 30 W **DM 5.–,** 40 W **DM 6.–,** 60 W **DM 20.–**

Aufzugsmotor 220 V∾-Getriebe 1:21 u. 1:725 **DM 15.–, Hubmagnet** 12 V⎓ **DM 1.50**
220 V∾ **DM 3.–, Relais** 220 V∾ **DM 1.50,** formschöner **Autokompaß DM 4.95**

HF-Leistungstransistor Verlustleistung 400 mW bis 100 MHz DM 3.85

Katalog mit Beschreibungen, Abbildungen und Lieferbedingungen kostenlos!

2 Hamburg-Gr. Flottbek · Grottenstraße 24 · Telefon 82 71 37



Das Grundelement des VEROBOARD-Verdrahtungssystems ist eine mit parallelen Kupferstreifen und einem gleichmäßigen Lochraster versehene Hartpapierplatte. Die zu schaltenden Bauteile werden nach einem vorher festgelegten Lageplan in die Löcher eingesteckt und auf der Gegenseite mit den bereits mit Flußmittel versehenen Leiterbahnen verlötet. Das VEROBOARD-System schließt eine Lücke zwischen der althergebrachten Chassisbauweise und der Technik der gedruckten Schaltung. Anwendung findet es bei Entwicklungsarbeiten und der Fertigung von kleinen und mittleren Serien.

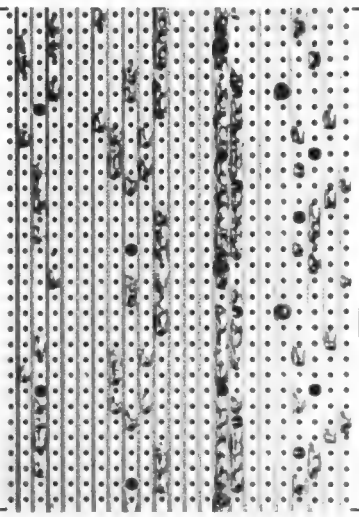
60 verschiedene Plattenformen und viele Zubehörteile preisgünstig bei postwendender Auslieferung ab Lager Bremen.

Prospekte und Preislisten von unserer Abt. 9 F

VERO ELECTRONICS LTD.

Deutsche Zweigniederlassung

28 Bremen 1, Dobbenweg 7, Telefon (04 21) 30 33 69

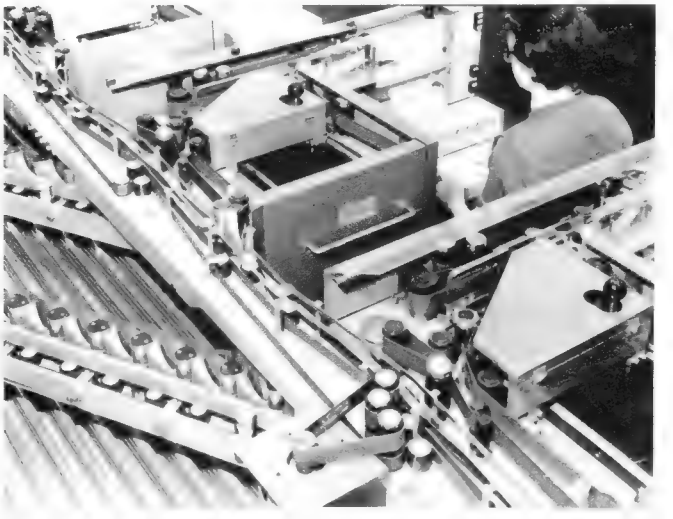


vero board

VER-DRAHTUNGS-SYSTEM

Neue Briefverteilanlage

Im Hauptpostamt Bochum wurde am 8. Juli eine von *Telefunken*, Konstanz, gelieferte automatische Briefverteilanlage in Betrieb genommen. Sie kann stündlich etwa 40 000 Briefe nach Zustellrevieren (eingehend) bzw. Bestimmungsorten (ausgehend) sortieren. Die ankommenden Sendungen werden wie üblich maschinell vorbereitet, indem die nicht-maschinengerechten Formate und größere Sendungen ausgesondert werden. Die übrigbleibenden Briefe und Postkarten durchlaufen den Aufsteller und passieren schließlich einen der Codierplätze *(Bild)*, wo — noch immer von Menschen betätigt — die Postleitzahl bzw. der Hinweis auf das Zustellrevier in Form von fluoreszierenden Strichen aufgebracht wird. Diese Markierung kann von der dann folgenden, eigentlichen Verteilanlage erkannt und ausgewertet werden. Jede dieser zwei letztgenannten Einrichtungen verfügt über einhundert Verteilfächer.



Codierplatz der Briefverteilanlage Bochum mit Weichenbrücke, über die die Einzelsendungen dem Platz zugeführt werden. Die Briefe laufen hochkant stehend zwischen den Transportbändern. Am Platz erscheinen sie lesegerecht, d. h. die Anschrift vorn und nicht kopfstehend

Insgesamt besteht die Anlage aus dem Vorverteilsystem, zwölf Codierplätzen, zwei elektronisch gesteuerten Endverteilern sowie den zwischengeschalteten Abschnittsförderern, Zwischen- und Endstaplern, Verteil- und Codierzuordnern und weiteren Hilfsgeräten.

Für den Techniker bleibt es unbefriedigend, daß bei allen diesen Einrichtungen die Verteileranlage Maschinen- oder Handschriften nicht lesen kann. Noch immer müssen beispielsweise die Postleitzahlen der ausgehenden Sendungen von einer Hilfskraft in die erwähnten fluoreszierenden, von der Maschine erkennbaren Striche umgesetzt werden.

Rückwirkende Graduierung für Ingenieure geregelt

Nachdem die Kultusminister der Länder im Januar 1966 beschlossen hatten, daß Personen, die vor dem 17. Januar 1964 die staatliche Ingenieurprüfung bestanden haben, ebenfalls das Recht erhalten, die Bezeichnung „Ingenieur (grad.)" zu führen, wurden am 14./15. Juni 1966 die näheren Einzelheiten der rückwirkenden Graduierung von Ingenieurschul-Absolventen festgelegt. Danach wird die Berechtigung, die Bezeichnung Ingenieur (grad.) zu führen, auf Antrag zuerkannt. Die Anträge sind mit dem Zeugnis über die bestandene staatliche Ingenieurprüfung an das Kultusministerium des Landes zu richten, in dem die staatliche Ingenieurprüfung bestanden wurde. Antragsteller, die vor 1945 ihre Ingenieurprüfung an einem Ort bestanden haben, der heute nicht zum Gebiet der Bundesrepublik Deutschland gehört, reichen ihr Gesuch an das Kultusministerium des Landes, in dem sie ihren Wohnsitz haben, bzw., wenn dieser im Ausland liegt, an den Senator für das Bildungswesen in Bremen ein.

Vor dem 8. Mai 1945 erworbene Ingenieurzeugnisse werden nur anerkannt, wenn die Ingenieurprüfung an einer in der „Reichsliste der Fachschulen" aufgeführten Schule abgelegt wurde. Die Reichsliste der Fachschulen kann gegen Voreinsendung eines Unkostenbeitrages von 2 DM auf das Postscheckkonto Essen Nr. 685 04 des Vereins Deutscher Ingenieure, Düsseldorf 10, Postfach 10 250, bezogen werden (Vermerk: Reichsliste). (VDI)

Vgl. auch FUNKSCHAU 1965, Heft 17, Seite 477, und Heft 20, Seite *1619.

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). — Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*

VALVO BAUELEMENTE FÜR DIE GESAMTE ELEKTRONIK

Scheibentrioden

Unser Programm umfaßt folgende Typen:

2 C 39 2 C 39 A 2 C 39 BA/7289 3 CX 100 A 5	Für zivile und militärische Funkanlagen bis 3 GHz
EC 55	Preiswerte Röhre für die Meßtechnik und für HF-Verstärker bis 3 GHz
EC 157 EC 158	Hochwertige Scheibentrioden für nachrichtentechnische Anwendungen bis 4 GHz
YD 1050	für Fernseh-Umsetzer und Linearverstärker

VALVO GMBH HAMBURG

Q 0866/731

Funkschau Fachzeitschrift für Funktechniker mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband
vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN
Herausgeber: FRANZIS-VERLAG, MÜNCHEN
Verlagsleitung: Erich Schwandt
Chefredakteur: Karl Tetzner
Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad
Chef vom Dienst: Siegfried Pruskil
weitere Redakteure: H. J. Wilhelmy, Fritz Kühne
Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis: 3.50 DM (einschl. Postzeitungsgebühren). Preis des Einzelheftes 1.80 DM. Jahresbezugspreis 40 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach (Karlstr. 37). – Fernruf (08 11) 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex 05-22 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2000 Hamburg 73 – Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernruf (04 11) 6 44 83 99. Fernschreiber/Telex 02-13 804.

Verantwortlich für den Textteil: Joachim Conrad, für die Nachrichtenseiten: Siegfried Pruskil, für den Anzeigenteil: Paul Walde, sämtlich in München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 14. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer
8000 München 37, Karlstr. 35, Fernspr.: (08 11) 55 16 25/26/27

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Bei Erwerb und Betrieb von Funksprechgeräten und anderen Sendeeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

Printed in Germany. Imprimé en Allemagne.

die nächste funkschau bringt u. a.:

Bauanleitung für einen vollständig mit Transistoren bestückten AM/FM-Prüfsender für den Service

Teilelektronische Sortieranlage für QSL-Karten – eine Eigenentwicklung deutscher Funkamateure

Die überschlägige Berechnung der Reichweite von Kleinstsendern

Bestimmen der Serienkapazität und des Serienwiderstandes von Kapazitätsdioden

Nr. 16 erscheint als 2. August-Ausgabe · Preis 1.80 DM, im Monatsabonnement 3.50 DM

Elektronik- und Farbfernsehlehrgänge

Der Zentralverband des Deutschen Elektrohandwerks richtet jetzt Elektronik- und Farbfernsehlehrgänge in einer Schulungsstätte im Naturschutzpark Hoher Vogelsberg in Schotten (Oberhessen), nahe der Autobahn Frankfurt – Kassel, ein. Träger ist der Gemeinnützige Verein für Berufs- und Nachwuchsförderung in den Elektrohandwerken e. V.

Die jeweils viertägigen Lehrgänge beginnen erstmalig am 5. September 1966. Folgende Themen werden behandelt: Einführung in die Elektronik; Elektronik-Grundlehrgang; Aufbaulehrgänge für Elektroinstallateure, Elektromaschinenbauer und Elektromechaniker; Elektronik für Radio- und Fernsehtechniker; Fernsehschaltungs- und Fernsehreparaturtechnik; Farbfernsehtechnik für Radio- und Fernsehtechniker.

Nach den Prüfungsrichtlinien des Zentralverbandes des Deutschen Elektrohandwerks können vor einem Prüfungsausschuß, der sich aus Vertretern der Industrie, der Behörden und des Elektrohandwerks zusammensetzt, *Zusatzprüfungen* als Elektroniker und Farbfernsehtechniker abgelegt werden; sie werden vom Elektrohandwerk und der Industrie im gesamten Bundesgebiet anerkannt.

Die Lehrgangsgebühr beträgt 70 DM pro Lehrgang. Verpflegung und Unterkunft können zu niedrigen Preisen (etwa 11 DM pro Tag) vermittelt werden.

Anfragen und Anmeldungen: Geschäftsstelle des Zentralverbandes des Deutschen Elektrohandwerks, Frankfurt a. M., Rheinstraße 19.

Franzis-Fachbücher für Elektroniker

Prof. Dr. Wilhelm Hasel **Allgemeine Elektrotechnik und Elektronik** für technische Berufe

Ein Taschen-Lehr- und Nachschlagebuch für Schulen und zum Selbststudium. 464 Seiten mit 412 Bildern, 28 Tafeln und 226 Zahlenbeispielen. In Plastik **24.80 DM**

Das Buch soll in erster Linie all denen, die keinem elektrotechnischen Beruf angehören, jedoch, der allgemeinen Entwicklung entsprechend, elektrotechnische Grundkenntnisse in ihrer Berufsarbeit benötigen, den Zugang zur Elektrotechnik und Elektronik erleichtern und sie damit in die Lage versetzen, elektrotechnische Geräte und Verfahren verstehen und elektrotechnische Fragen beurteilen zu können. Es will vorwiegend einen Überblick über die großen Zusammenhänge vermitteln und in die in diesen Fachgebieten übliche Ausdrucks- und Betrachtungsweise einführen. Dank einer Fülle instruktiver Zeichnungen und zahlreicher vollständig durchgerechneter Zahlenbeispiele wird das Ziel des Buches, das auch für Elektroniker ausgezeichnet geeignet ist, zuverlässig erreicht. **Soeben erschienen.**

Telefunken-Fachbuch **Halbleiter-Lexikon** (Fachausdrücke)

342 Seiten mit über 350 Bildern. In Plastik **19.80 DM**

Deutlich sichtbarer Ausdruck für die steile Entwicklung der Halbleitertechnik ist die große Zahl von Fachwörtern und Abkürzungen, die bekannt sein müssen, wenn man sich mit Transistoren, Dioden und anderen Halbleiter-Bauelementen beschäftigt. Dieses Buch will als Nachschlagewerk Auskunft über die Bedeutung der einzelnen Begriffe geben. Es wird eine möglichst umfassende Sammlung von Fachwörtern geboten, verbunden mit einer ausführlichen Erläuterung einzelner Ausdrücke, ergänzt durch ein alphabetisches Verzeichnis der englischen Fachwörter mit danebengestellten deutschen Ausdrücken.

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN

Bezug durch alle Buch- und zahlreiche Fachhandlungen.
Bestellungen auch an den Verlag

briefe an die funkschau

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht. – Bitte schreiben auch Sie der FUNKSCHAU Ihre Meinung! Bei allgemeinem Interesse wird Ihre Zuschrift gern abgedruckt.

Immer mehr Kassetten-Tonbandgeräte

Sie schrieben vor einiger Zeit vom „ungleichen Kassetten-Zwilling" und erwähnten am Rande noch das Saba-Musik-Magazin. Der Wirrwarr ist noch größer: Vor Jahren schon hatte Eumig (Wien) ein Kassettentonbandgerät T 5 auf den Markt gebracht. Der geringe Erfolg dieses Gerätes ist recht erklärlich, wenn man bedenkt, wie wenig Wind darum gemacht wurde. In der historischen Entwicklung kommen dann die drei oben erwähnten Systeme. Und jetzt ist man dem Vernehmen nach in den USA drauf und dran, uns mit dem achtspurigen „Lear"-Kassettensystem zu beglücken.

Fazit: In rund zehn Jahren fünf Kassettensysteme ohne jene, die mir nicht bekannt sind. Und was uns die Zukunft noch alles bescheren mag, liegt noch verborgen in den Schubladen der Konstruktionsbüros oder steht in den Sternen.

Um es gleich vorauszuschicken: Ich bin mit Saba weder verwandt noch verschwägert; ja, ich besitze nicht einmal ein Saba-Gerät. Trotzdem halte ich das Saba-System für das beste. Wo der gesunde Menschenverstand eine Heimstatt hat, muß man dem Saba-System schon auf Grund seiner technischen Gegebenheiten eine Reihe von Vorzügen einräumen, wie z. B. größerer Frequenzumfang, größere Dynamik, längere Spieldauer und besserer Gleichlauf. Einziger Nachteil ist die größere Kassette. Man kann sich aber meiner Ansicht nach nicht an den Belangen orientieren, die für eine untergeordnete Zahl von Miniaturgeräten zutreffen. Man will ja sicher einen größeren Käuferkreis ansprechen als den, der sein Kassettengerät in die Hosentasche stecken möchte. – Nach dem einzigen Nachteil des Saba-Systems – fehlender schneller Vor- und Rücklauf am Saba-Gerät ist ja kein Fehler des Kassettensystems – wieder zu den Vorteilen: Jede auf einem normalen Halb- oder Viertelspurgerät aufgenommene 8er-Spule läßt sich in die Saba-Kassette legen und auf einem Saba-Gerät wiedergeben. Das heißt, man ist nicht auf das Repertoire der Herstellerfirma allein angewiesen, sondern man kann sich zusätzlich Aufnahmen nach Wunsch zusammenstellen. Aus jeder Saba-Kassette bzw. aus jedem Saba-Musik-Magazin läßt sich außerdem die Bandspule herausnehmen und auf jedem normalen Viertelspurgerät – mit den bekannten Einschränkungen auch auf Halbspurgeräten – wiedergeben. Im Interesse eines Tonbandaustausches, sei es bei Tonbandbriefen oder sonstigen Gelegenheiten, sind das nicht zu unterschätzende Vorteile.

Außerdem bekommt man das übliche $^1/_4$-Zoll-Tonband in den verschiedensten Sorten, Qualitäten und Preislagen, und wenn's einmal sein muß, notfalls auch beim kleinsten Krauter; aber wie sieht's da aus mit einer Leerkassette – DC oder Compact? Da gerade das Wörtchen Zoll gefallen ist: Da sind die Engländer dabei, bei ihrer Währung das Dezimalsystem einzuführen. Wir schleppen die 2 Zoll – sprich 5,08 cm – die nächsten zwanzig Jahre und noch länger durch Berechnungen und Literatur. Wozu? Hätten 5,0 cm nicht auch gereicht? Die Abweichung läge innerhalb der 2 %-DIN-Toleranz. Wenn man etwas gänzlich Neues beginnt und keine Rücksichten zu nehmen hat, sollte man mit ganzen Zahlen anfangen. Gewiß, zwei Zoll sind zwei Zoll, aber ich habe immer geglaubt, wir leben im Zeitalter des Dezimalsystems. Vielleicht passiert es uns eines Tages noch, daß wir die Bandgeschwindigkeit in Knoten angeben? *Hasso Wolf Fischer, Braunschweig*

Farbfernsehtechniker – kein neues Berufsbild

In einer Mitteilung des Zentralverbandes des Deutschen Elektrohandwerks war mehrfach der „Farbfernsehtechniker" erwähnt. Wir fragten an, ob es sich um einen neuen und anerkannten Beruf mit eigenem Berufsbild handelt, und wir bekamen diese Antwort von H. Brodeßer, Leiter der Technischen Beratungsstelle des Zentralverbandes des Deutschen Elektrohandwerks, Frankfurt a. M.

Der Farbfernsehtechniker hat kein besonderes Berufsbild. In einem neuen Entwurf des Berufsbildes für das Radio- und Fernsehtechniker-Handwerk wurden verschiedene Fertigkeiten und Kenntnisse gestrichen und neue zugeordnet. Unter anderen wurden auch Kenntnisse über Farbfernseh- und Rundfunkempfänger verlangt.

Die Bundesfachgruppe für Radio- und Fernsehtechnik ist der Auffassung, daß während der Lehre die Anforderungen an den Lehrling auf dem Gebiet der Farbfernsehtechnik nicht so umfassend sein können, wie dies für den Beruf an und für sich notwendig sein müßte. Aus diesem Grunde hat man sich dazu entschlossen, den Radio- und Fernsehtechnikern nach Ablegung ihrer Gesellenprüfung eine Weiterbildungsmöglichkeit zu geben, um eine Zusatzprüfung als Farbfernsehtechniker ablegen zu können.

Hierbei ging man von dem Gedanken aus, daß, wenn sich ein Radio- und Fernsehtechniker in einem Handwerksbetrieb bewerben

Bürklin **Hauptkatalog 1966**

Ein Handbuch für Fachleute

Ein Sparbuch für Einkäufer in Industrie und Handel

Das auf 240 Seiten beschriebene Sortiment umfaßt:

Röhren und Halbleiter
Kondensatoren und Widerstände
Gleichrichter und Wechselrichter
Transformatoren und Netzdrosseln
Steckverbindungen und Fassungen
Batterien und Akkumulatoren
Kleinmaterial und Störschutzmittel
Meßgeräte und Ladegeräte
Werkzeuge und Hilfsmittel
Ela-Geräte und Zubehör
Antennen und Leitungen

Diesen umfangreichen Nettopreis-Katalog stellen wir – falls noch nicht vorhanden – grundsätzlich nur Fachhandels- oder Herstellerfirmen zur Verfügung. Der Versand erfolgt kostenlos. Bitte fordern Sie an!

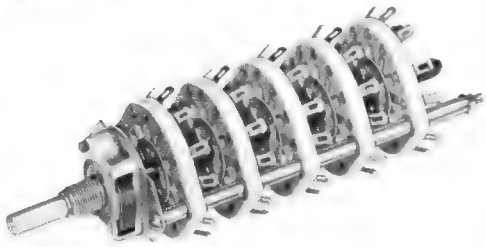
Bürklin

DR. HANS BÜRKLIN 8 München 15, Schillerstraße 40, Telefon 555321, FS 05-22456
Industriegroßhandel 4 Düsseldorf 1, Kölner Straße 42, Telefon 357019, FS 08-587 598

SOURIAU-ELECTRIC

HABEN SIE ES OFT EILIG?...

... sehr eilig, einen Drehschalter zu bekommen, der weitestgehend Ihren konstruktiven und elektrischen Vorstellungen entspricht? - Wir glauben, Ihnen da helfen zu können!

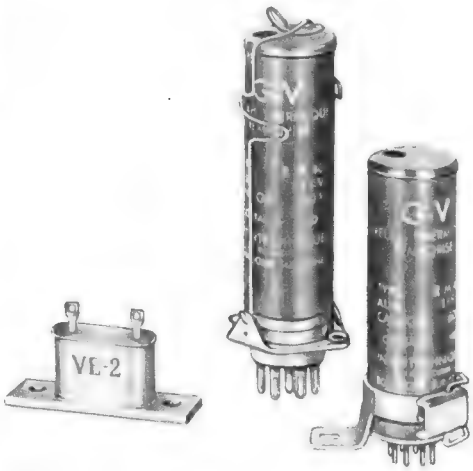


MESSA/OAK-DREHSCHALTER

werden nach dem sog. „Moduline"-Bestellsystem in Auftrag gegeben. Das heißt, Sie erhalten auf Anfrage einen Katalog (MS-1-65) und Bestellkarte von uns, anhand dessen Sie „Ihre" Drehschalter aus 2 Millionen Variationsmöglichkeiten (!) auswählen. 10 Tage nach Bestelleingang bei uns verlassen diese Schalter dann das holländische OAK-Werk. Sie wurden dort aus den an Lager gehaltenen Einzelteilen zusammengebaut. Erst bei Aufträgen über 100 Stück oder - seltenen - Sonderwünschen („niemand kann menschlichen Erfindungsgeist auf Lager halten") dauert es etwas länger. Moduline - Drehschalter - eine wirksame Hilfe bei der Entwicklung und Konstruktion neuer Geräte!

...ODER DARF ES 1 MINUTE DAUERN?

... nämlich genau nur 1 Minute. Oder 4 Minuten, oder 4 Sekunden, bis die anliegende Speisespannung einen „verzögerten" Schaltvorgang bewirkt?



INTERTECHNIQUE/G. V. - THERMORELAIS

ohne Bimetall sind robust, eng toleriert, über einen weiten Bereich einstellbar und natürlich Umgebungstemperatur-kompensiert. Sie sind anwendbar als VERZÖGERUNGSRELAIS für Grundverzögerungen von 0,1 ... 240 sec. oder als SPANNUNGS- bzw. STROMFÜHLER in Sicherungsstromkreisen. Außerdem sind elektronische Verzögerungsrelais mit fixer oder regulierbarer Verzögerung innerhalb 0,1 und 30 sec. lieferbar. Auf das Stichwort „Thermette" erhalten Sie Unterlagen über eine preisgünstige Industrie-Allround-Serie mit 10 festen Grundverzögerungen zwischen 5 und 180 sec. -

Das Foto zeigt außerdem einen winzigen, aber robusten und präzisen Anlege-Thermostaten (= Thermoschalter) der Type VE-2. Gewicht nur ca. 10 g! Flansch < 10 x 32 mm!

SOURIAU-ELECTRIC GMBH · 4 DÜSSELDORF

RATHAUSUFER 16/17 · TELEFON 10373 · TELEX 08-587819

will, er sich auch als Farbfernsehtechniker ausweisen kann, sofern er eine Zusatzprüfung nach den Richtlinien der Bundesfachgruppe für Radio- und Fernsehtechnik als Farbfernsehtechniker abgelegt hat. Hierbei sollte das Prüfungszeugnis des Bewerbers dem Inhaber des Handwerksbetriebes über seine Qualifikation Aufschluß geben.

Es sei nochmals darauf hingewiesen, daß es sich bei der Ablegung einer Farbfernsehtechniker-Prüfung lediglich um eine Zusatzprüfung handelt.

Zum letzten (?) Mal:

Kritik an der Tonqualität der Hörfunksender

*FUNKSCHAU 1966, Heft 2, Seite *85*

Noch immer führen einige besonders kritische Leser einen Briefwechsel mit Rundfunkanstalten und diskutieren die Klangqualität von Stereosendungen. Aus dem Briefwechsel unserer Leser Fritz Hannemann, Nürnberg, und Dipl.-Ing. Georg Hefter, Kassel, bringen wir Auszüge.

Fritz Hannemann an den Bayerischen Rundfunk:

Ich nehme Bezug auf Ihre Erwiderung in der FUNKSCHAU 1966, Heft 2, Seite *85, in der Sie von einer geringfügigen Beschneidung des oberen Frequenzbereiches in der Kabelstrecke zum UKW-Sender Dillburg schreiben. Jede Kabelübertragung bringt Verluste. Andere Sendegesellschaften arbeiten mit Richtfunkstrecken, warum also nicht der Bayerische Rundfunk? Wenn Sie Kabel zum Dillberg nehmen, bedeutet das, daß ganz Nordbayern eine schlechte Tonqualität hat. In günstigeren Lagen kann man hier in Nürnberg den Sender Aalen des Süddeutschen Rundfunks und den Zonensender empfangen. Es ist im Vergleich zum Bayerischen Rundfunk ein Unterschied wie Tag und Nacht. Hört man beispielsweise Freitags um 15.45 die Sendung im Zweiten Programm des Bayerischen Rundfunks, nachdem man vorher das Zweite Programm des Süddeutschen Rundfunks gehört hatte, und es wird nach München umgeschaltet, so sind die hohen Frequenzen weg. Da muß doch etwas nicht stimmen! Wie will der Bayerische Rundfunk die Stereofonie einführen, wenn die Pilotfrequenz nicht durchkommt?

Im Nürnberger Bereich tritt noch ein anderes Problem auf: Der nunmehr gestörte Empfang des Senders Aalen III, der seit längerer Zeit Stereoprogramme ausstrahlt. Leider nahm der Bayerische Rundfunk im Abstand von nur 200 kHz einen starken UKW-Sender in Betrieb. Selbst mit großen UKW-Antennen ist der „Störsender" Dillberg nicht auszublenden.

Antwort des Bayerischen Rundfunks, Technische Direktion:

Lange, mehrfach unterteilte Ballempfangsstrecken, beispielsweise von München zu den ober- und unterfränkischen Sendern, sind unkontrollierbaren sporadischen Fremdeinflüssen ausgesetzt und mit einem unvermeidbaren Rauschanteil behaftet. Daher haben wir die Übertragungswege der Post zwischen München und Nürnberg bzw. Dillberg beibehalten.

Die Pilotfrequenz ist von den Übertragungswegen von den Studios zu den Stationen unabhängig. Sie wird erst im Sender selbst zugefügt. – Zu den Azimuten Nürnberg-Aalen und Nürnberg-Dillberg ist zu sagen, daß sie nicht – wie Sie annehmen – in gleicher Richtung verlaufen, sondern zueinander einen Winkel von etwa 105° bilden (vgl. FUNKSCHAU 1966, Heft 2, Seite 43). Der gültige Stockholmer Wellenplan von 1961 regelt bekanntlich die Verteilung der UKW-Frequenzen. Er sieht für jeden Standort drei Frequenzen für drei verschiedene Hörfunkprogramme vor und soll in erster Linie die regionale Versorgung auch in ungünstigen Empfangslagen gewährleisten.

Dipl.-Ing. Georg Hefter, Kassel, an den Hessischen Rundfunk:

Seit Sommer 1965 höre ich Stereosendungen über Ihren UKW-Sender Meißner. Ich habe eine gute Anlage: Braun-Audio 1, drehbare Drei-Element-Yagiantenne und zur genauen Ausrichtung ein Feldstärkemeßgerät Rohde & Schwarz HU 2. Bei genauer Ausrichtung der Antenne habe ich bei der Frequenz 89,5 MHz (Erstes Programm) 2,3 mV und bei 95,5 MHz (Zweites Programm) 1,8 mV gemessen. Trotz dieser Voraussetzungen war die Wiedergabe einiger Stereosendungen durch Zwitschern und Rauschen gestört, sowohl im Vorjahr als auch im Januar dieses Jahres. Durch Zurücknahme der Höhen wurden die Nebengeräusche vermindert, bei Umschalten auf Mono jeweils fast völlig unterdrückt. Auch Bekannte in Oberursel beklagen sich über ähnliche Störungen bei Stereosendungen, dagegen kommen die Stereosendungen des Süddeutschen Rundfunks ausnahmslos einwandfrei an. Es ist anzunehmen, daß die in einigen Sendungen feststellbaren Störgeräusche bereits von Ihrem Sender mit abgestrahlt werden, sie können daher nur von Ihnen abgestellt werden. Werden Sie bald Stereotestsendungen abstrahlen? Sie würden sich gut zur einwandfreien Überprüfung der Antennen und Empfänger eignen.

Antwort des Hessischen Rundfunks, Technische Direktion:

Stereosendungen werden von uns seit März 1965 ausgestrahlt, und zwar über die Senderkette des Zweiten Programms ohne Biedenkopf und Würzberg. Der Sender Feldberg erhält seine Modulation über Postkabel, alle übrigen Sender sind auf Ballempfang eingestellt. Die Ballempfänger wurden den Stereoerfordernissen entsprechend umgerüstet, spezielle Stereo-Ballempfänger hat die Industrie entwickelt. Ihre Antennenspannung muß in jedem Falle

für rauschfreien Empfang ausreichen. Nach unseren Ermittlungen wurde am 28. Januar 1966 eine Sendung mit einem zu geringen Pegel gefahren. Ihre Ausführungen, daß in Oberursel ebenfalls Stereosendungen oft durch Rauschen und Zwitschern gestört seien, müssen und können wir mit gutem Wissen zurückweisen. Es besteht aber die Möglichkeit, genau wie beim Fernsehen, daß Reflexionen[1]) auftreten, die eine Verzerrung der Sprache oder der Musik auslösen; in Sendernähe kann ein Empfänger auch durch zu hohe Feldstärke völlig übersteuert werden. – Ihrem Wunsch, Testsignale auszustrahlen, können wir leider aus Zeitnot nicht entsprechen. Es wird zwar angestrebt, vor Beginn der Stereosendungen Testsignale auszustrahlen, sie beziehen sich aber in erster Linie auf das richtige Seitenverhältnis der Lautsprecher. Es ist aber später vorgesehen, am ersten Dienstag eines jeden Monats, nachts nach Programmschluß, Testsendungen abzustrahlen.

[1]) Vgl. FUNKSCHAU 1966, Heft 2, Seite 43.

Die Quellen sind wichtig

Dipl.-Ing. E. Stäbler schrieb für die FUNKSCHAU einen interessanten Artikel über *Gedruckte Spulen und Kondensatoren;* wir veröffentlichten ihn in Heft 10/1966 ab Seite 305. Aus umbruchtechnischen Gründen entfiel das Literaturverzeichnis – jedoch bittet uns der Autor, dieses ausnahmsweise doch noch nachzuholen, denn er schöpfte bei seiner Arbeit naturgemäß auch aus den Ergebnissen der Mühen anderer Ingenieure.

Paul Eisler: Gedruckte Schaltungen, Carl Hanser Verlag, München.

G. Seidel: Gedruckte Schaltungen, Berliner Union, Stuttgart.

Morris Moses: Printed Circuits, Gernsback Library Book No. 81.

C. Bovill: Printed circuit television set, Wireles World 1964, S. 363 ff.

H. E. Bryan: Printed Inductors and Capacitors, Tele-Tech, Dezember 1955, S. 68 ff.

F. Sodaro: Printed circuit Capacitor design, Tele-Tech., Dezember 1954, S. 79.

Pregel: Gedruckte Frequenzweiche für VHF/UHF-Fernsehempfang, Radio Mentor, Aug. 1962, S. 670 bis 671.

Taschenbuch der Hf-Technik, Springer-Verlag, S. 13.

Bei dieser Gelegenheit verweisen wir auf den im Franzis-Verlag, München, erschienenen Radio-Praktiker-Doppelband Nr. 119/120: *Gedruckte Schaltungen* von Hans Sutaner; 128 Seiten mit 49 Bildern und 2 Tabellen; Preis 5 DM.

Deutscher Ingenieurschulführer 1966

Über 123 staatliche und staatlich anerkannte Ausbildungsstätten der maschinenbaulichen, der elektrotechnischen und der bautechnischen Disziplinen werden in diesem Deutschen Ingenieurschulführer genannt, der jetzt in der 10. Ausgabe vom Arbeitskreis der Direktoren an Deutschen Ingenieurschulen vorliegt. Neben den Einzelangaben über die Leitung und Verwaltung der Schulen, die Fachrichtungen, die Dozenten, die Studienkosten und die Prüfungen und Zeugnisse finden sich vor allem Dingen auch Angaben über die Voraussetzungen für die Zulassung zum Studium, über die Lebensverhältnisse am Schulort und über studentische Vereinigungen. Im Format DIN A 5 umfaßt der Ingenieurschulführer 830 Seiten. Er kostet in Plastik gebunden 18 DM und ist vom VDE-Verlag GmbH, Berlin, zu beziehen.

Neue Halbleiter-Druckschriften

Seit mehreren Jahren bringt Siemens Druckschriften mit dem Sammeltitel *Halbleiter-Schaltbeispiele* heraus. Kürzlich erschien die 108 Seiten starke Ausgabe 1966. Sie enthält Schaltungen von Nf-Verstärkern, Zerhackern und Oszillatoren, Multivibratoren, Fotoverstärkern, Steuer- und Regeleinrichtungen, Netzgeräten sowie von Baugruppen für Rundfunk- und Fernsehgeräte. Wer Freude am Experimentieren hat, findet hier hochinteressante Anregungen, z. B. die Schaltung eines eisenlosen 26-W-Verstärkers mit dem zugehörigen Netzteil, für einen UHF-Antennenverstärker oder einen UHF-Tuner mit automatischer Nachstimmung.

Ergänzt wird diese Schrift durch das fast 600 Seiten starke *Halbleiter-Datenbuch 1966 für Industrie-Typen,* in das viele neue Typen aufgenommen wurden. Von großer Wichtigkeit sind für den Konstrukteur die angeführten *AQL-Werte* (= annehmbare Qualitätslage), die Auskunft darüber geben, welcher maximaler Fehlerprozentsatz nach Durchlaufen der Werks-Endkontrolle noch zu erwarten ist.

Flugreise zur Japan Electronics Show 66 in Tokio

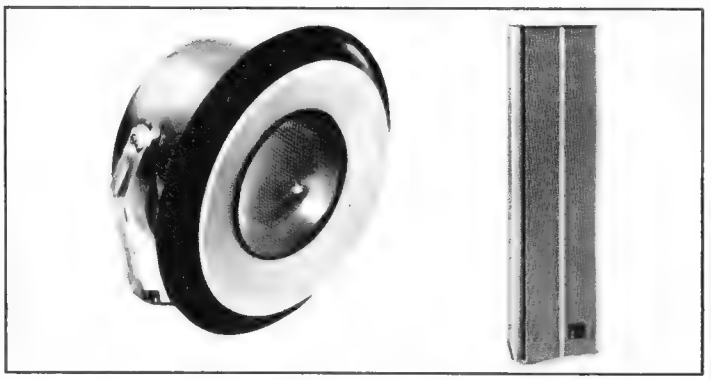
Zu der Ende September in Tokio stattfindenden Japan Electronics Show 66 veranstaltet das Reisebüro Osttourist, 5 Köln, Schildergasse 111, in Zusammenarbeit mit der niederländischen Luftfahrtgesellschaft KLM vom 25. September bis 15. Oktober eine Studienreise. Der Flug beginnt und endet in Frankfurt (Main).

Neben der Ausstellung werden in Japan Fabriken der Rundfunk- und Fernsehgerätehersteller besucht. Der Rückflug erfolgt über Hongkong, Bangkok und mit Aufenthalt am Golf von Siam. Der Preis beträgt bei einer Mindestbeteiligung von fünf Personen je Person 5898.– DM. Anmeldeschluß beim Reisebüro Osttourist ist der 20. August 1966.

UL 1/66

Sie läuft und gewinnt

und wird begeistert gefeiert. Man sieht Sport und Tanz in vollendeter Harmonie. Man hört Musik. Naturgetreu, mit einheitlicher räumlicher Tonverteilung und echter Hi-Fi-Wiedergabe.



Man hört sie so, dank der University-Hi-Fi-Uniline-Tonsäulen CSO-4 (75 W, 8 Ohm, 70–17 000 Hz) und CSO-6 (120 W, 16 Ohm, 65–14 000 Hz) und dank der Hi-Fi-Außenlautsprecher MLC (15 W, 8 Ohm, 150–15 000 Hz), CLC (30 W, 8 Ohm, 55–14 000 Hz) und WLC (50 W, 8 Ohm, 50–15 000 Hz). Sie sind alle wetterfest, arbeiten entweder mit Hoch- oder Tieftöner, Breitbandlautsprecher oder nach dem 2-Wege-System.

Alles über die weitreichenden Einsatzmöglichkeiten und über die Vielseitigkeit des University-Lautsprecher-Angebotes sagt und zeigt Ihnen die

Ericsson LM

LM-Ericsson stets eine gute Verbindung

Ericsson Verkaufsgesellschaft mbH.
Düsseldorf, Postfach 136
Telefon 63 30 31, Telex 8-586 871

npn npn npn
2 N 2218 · 2 N 2219
2 N 2221 · 2 N 2222

pnp pnp pnp
2 N 2904 · 2 N 2905
2 N 2906 · 2 N 2907

MAXIMALWERTE bei Tu = + 25 °C

U_{CEO}	30 V		40 V
U_{CBO}	60 V		60 V
U_{EBO}	5 V		5 V
I_{CBO} (U_{CB} = 50 V)	10 nA		20 nA
$U_{CEsat.}$ (I_C/I_B = 150 : 15 mA)	0,4 V		0,4 V
B (I_C = 150 mA, U_{CE} = 10 V)			
2 N 2218, 2 N 2221	> 40	2 N 2904, 2 N 2906	> 40
2 N 2219, 2 N 2222	> 100	2 N 2905, 2 N 2907	> 100
f_T(I_C = 20 mA, U_{CE} = 20 V)	> 250 MHz	(I_C = 50 mA, U_{CE} = 20 V)	> 200 MHz
I_C	0,8 A		0,6 A
Gehäuse			
2 N 2218, 2 N 2219	TO- 5	2 N 2904, 2 N 2905	TO- 5
2 N 2221, 2 N 2222	TO-18	2 N 2906, 2 N 2907	TO-18

- Garantierte Beta-Werte von 100 µA bis 500 mA
- Sehr kleine, garantierte Sättigungsspannungen
- Kurze Schaltzeiten (t_r = 25 ns; I_C = 150 mA)
- npn **und** pnp mit gleicher hoher Zuverlässigkeit durch **TRI-REL***-Prozeß.
- Anwendung: Sehr schneller Schalter mittlerer Leistung und für Verstärkeranwendungen

Neue Preise ermöglichen neue Anwendungsbereiche:

	1–99 St.	ab 100 St.		1–99 St.	ab 100 St.
2 N 2218	4.90	3.90	2 N 2904	8.10	6.90
2 N 2219	6.80	5.90	2 N 2905	9.50	8.60
2 N 2221	5.50	4.50	2 N 2906	9.80	8.60
2 N 2222	5.50	4.50	2 N 2907	9.90	8.90

Große Stückzahlen in München lagernd!

Bei Abnahme von 1000 Stück (auch gemischt) gewähren wir 10 % Sonderrabatt!

August 1966

Diese Silizium-Epitaxial-Planar-Transistoren von Texas Instruments in **TRI-REL***-Technik übertreffen aufgrund der großen Zuverlässigkeitsgarantien die sehr strengen **NASA**-Vorschriften. Das stabile Langzeitverhalten der pnp-Si-Planar-Transistoren in TRI-REL*-Technik wird bis jetzt von **keinen** anderen Herstellungsmethoden erreicht.

pnp-Transistoren verschiedener Herstellungsverfahren (Methode A, B, C, D) wurden bei U_{BC} = 20 V 500 Stunden lang einer Umgebungstemperatur von T_u = + 175 °C ausgesetzt. Die Drift des Reststromes als Parameter ergab folgende Ergebnisse:

A) Ohne Oberflächenstabilisierung: nur **20 %** von 500 Stück drifteten weniger als 0,5 nA.

B) Mit Schutzring: nur **52 %** von 500 Stück drifteten weniger als 0,5 nA.

C) Wie B und zusätzlicher, spezieller Oxyd-Passivierung: **70 %** von 500 Stück drifteten weniger als 0,5 nA.

D) Mit **TRIL-REL***-Stabilisierung: **97%** von 500 Stück drifteten weniger als 0,5 nA. (ICBO blieb 1 nA!)

* **TRI-REL** = Geschütztes Herstellungsverfahren von T. I.:

1. Schutzring
2. Spezielle Oxyd-Passivierung
3. Feldelektrode zum Feldabbau

NEUMÜLLER + CO GMBH

8 MÜNCHEN 13 · SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a · TELEFON 299724 · TELEX 0522106

IN DER SCHWEIZ DIMOS AG ZÜRICH BADENER STRASSE 701 TELEFON 626140

Vollständiges Fachbücher-Verzeichnis
nach Autorennamen geordnet

● **Neuerscheinungen und Neuauflagen 1966/67**

● WERNER ARING **Fernseh-Bildfehler-Fibel**
2. Aufl. 1966. 244 Seiten, über 200 Bilder, 21 Tabellen. **Plastik 22.80 DM**

GERD BENDER **Das elektronische Foto-Blitzgerät**
2. Aufl. 124 Seiten, 76 Bilder, 8 Tabellen. **Glanzfolienband 7.90 DM**

HEINRICH BENDER
Der Fernseh-Kanalwähler im VHF- und UHF-Bereich
256 Seiten, 205 Bilder, 3 Tabellen. **Plastik 19.80 DM**

DR. FRITZ BERGTOLD **Mathematik für Radiotechniker und Elektroniker** **3. Aufl.** 376 Seiten, 360 Bilder. **Leinen 29.80 DM**

● WERNER W. DIEFENBACH **Amateurfunk-Handbuch**
7. Aufl. 1966. 348 Seiten, 383 Bilder, 32 Tabellen. **Leinen 24.80 DM**

W. W. DIEFENBACH **Vademekum für den Kurzwellen-Amateur**
3. Aufl. 64 Seiten, 22 Bilder. **Kart. 5.90 DM**

GÜNTHER FELLBAUM **Fernseh-Service-Handbuch**
Ein Kompendium für die Berufs- und Nachwuchs-Förderung des Fachhandels und Handwerks. **3. Aufl.** 564 Seiten, 625 Bilder, 50 Tabellen. **Leinen 47 DM**

● DIPL.-ING. HORST GESCHWINDE **Die Praxis der Kreis- und Leitungsdiagramme** **2. Aufl. 1966.** 60 Seiten, 45 Bilder, 6 Tafeln. **Kart. 10.80 DM**

DR. RUDOLF GOLDAMMER und DIPL.-PHYS. WOLFG. SPENGLER
Der Fernseh-Empfänger Funktion und Schaltungstechnik.
4. Aufl. 200 Seiten, 254 Bilder, 2 Tabellen, 1 Tafel. **Leinen 21.80 DM**

PROF. DR. WILHELM HASEL
Allgemeine Elektrotechnik und Elektronik
für naturwissenschaftliche und technische Berufe.
464 Seiten, 412 Bilder, 28 Tafeln und 226 Zahlenbeispiele. **Plastik 24.80 DM**

GERHARD HEINRICHS und JOACHIM CONRAD
Fernseh-Service praktisch und rationell
In Vorbereitung. 256 Seiten, 171 Bilder. **Plastik 22.80 DM**

DIPL.-ING. GERHARD HENNIG **Ingenieur in USA**
Betrachtungen und Erlebnisse. 192 Seiten. **Glanzfolienband 9.80 DM**

F. C. JUDD **Elektronische Musik** Musik aus der Retorte.
64 Seiten, 38 Bilder. **Glanzfolienband 6.90 DM**

A. KNEISSL **Gemeinschaftsantennen-Baufibel**
für Architekten, Bautechniker und Installateure. 36 Seiten, 23 Bilder. **Kart. 2.50 DM**

DR.-ING. HANS KNOBLOCH **Der Tonband-Amateur**
Ratgeber für die Praxis mit dem Heimtongerät und für die Schmalfilmvertonung. **7. Aufl.** 176 Seiten, 88 Bilder. **Glanzfolienband 9.80 DM**

● OTTO LIMANN **Fernsehtechnik ohne Ballast**
Einführung in die Schaltungstechnik der Fernsehempfänger. **6. Aufl. 1966.** 312 Seiten, 495 Bilder, 1 Schaltungsbeilage. **Halbleinen 19.80 DM**

OTTO LIMANN **Funktechnik ohne Ballast**
Einführung in die Schaltungstechnik der Rundfunkempfänger mit Röhren und mit Transistoren. **8. Aufl.** 332 Seiten, 560 Bilder, 8 Tafeln. **Halbleinen 16.80 DM**

LIMANN-HASSEL **Hilfsbuch für Hochfrequenztechniker**
2. und 3. Aufl. Zwei Bände. **Band 1:** 416 Seiten, 237 Bilder, 86 Tafeln und Nomogramme. **Leinen 29.80 DM – Band 2** in 3. Auflage in Vorbereitung: etwa 250 Seiten, 300 Bilder, 20 Tafeln und Nomogramme. **Leinen etwa 35 DM**

● HEINZ LUMMER **Fehlersuche und Fehlerbeseitigung an Transistorempfängern**
2. Aufl. 1966. 140 Seiten, 102 Bilder. **Plastik 15.80 DM**

HERBERT G. MENDE **Antennenpraxis**
9. Aufl. 192 Seiten, 121 Bilder, 22 Tabellen. **Plastik 9.80 DM**

HERBERT G. MENDE **Die funktechnischen Berufe**
88 Seiten, 10 Bilder, 8 Tabellen. **Kart. 4.20 DM**

HERBERT G. MENDE **Elektronik und was dahinter steckt**
3. Aufl. 108 Seiten, 70 Bilder. **Glanzfolienband 6.90 DM**

● HERBERT G. MENDE **Kristalldioden- und Transistoren-Taschen-Tabelle** **6. Aufl. 1966.** 240 Seiten, 84 Bilder. **Glanzf. 9.80 DM**

● HERBERT G. MENDE **Leitfaden der Transistortechnik**
4. Aufl. in Vorb. Etwa 300 Seiten, 294 Bilder, 22 Tabellen.
Leinen etwa 27 DM

HERBERT G. MENDE **Radar in Natur, Wissenschaft und Technik** **2. Aufl.** 116 Seiten, 33 Bild., 2 Tab. **Glanzfolienband 6.90 DM**

● ERNST NIEDER **Fehler-Katalog für den Fernseh-Service-Techniker** **2. Aufl. 1966.** 260 Seiten, 215 Bilder. **Plastik 19.80 DM**

● D. C. van REIJENDAM **Das ist Radio**
240 Seiten, 242 Bilder. Erscheint im Herbst 1966. **Leinen 16.80 DM**

DR. ADOLF RENARDY
Fachzeichnen für Radio- und Fernsehtechniker
112 Seiten, 95 Tafeln. **Kart. 15.80 DM**

● DR. ADOLF RENARDY **Radio-Service-Handbuch**
Leitfaden der Radio-Reparatur für Röhren- und Transistorgeräte. **4. Aufl.** in Vorbereitung. 348 Seiten, 220 Bilder, 25 Tabellen. **Leinen 29.80 DM**

HEINZ RICHTER **Hilfsbuch für Katodenstrahl-Oszillografie**
5. Aufl. 304 Seiten, 364 Bilder, 34 Tabellen. **Leinen 26.80 DM**

DIPL.-ING. HEINZ SCHMIDT **Dia-Vertonung**
Technik und Tongestaltung. 192 Seiten, 99 Bilder, 7 Tabellen.
Glanzfolienband 12.80 DM

DIPL.-ING. JÜRGEN SCHWANDT **Röhren-Taschen-Tabelle**
10. Aufl. 238 Seiten, 820 Sockelschaltungen. **Glanzfolienband 7.90 DM**

HELMUT SCHWEITZER **Röhren-Meßtechnik**
192 Seiten, 118 Bilder. **Leinen 13.80 DM**

● LOTHAR STARKE/HEINR. BERNHARD **Leitfaden der Elektronik**
für Gewerbe- und Berufsschulen und für den Selbstunterricht. Zwei Teile.
Teil 1. 2. Aufl. 1966. 216 Seiten, 174 Bilder, 14 Tabellen. **Kart. 19.80 DM**
Teil 2. 2. Aufl. 1965. 148 Seiten, 102 Bilder, 11 Tabellen. **Kart. 15.80 DM**

DR. HERBERT STÖLLNER **Praktische Impulstechnik**
228 Seiten, 314 Bilder, 3 Tabellen, 1 Tafel. **Leinen 24.80 DM**

● DR. KLAUS WELLAND **Farbfernsehen**
52 Seiten Großformat, 46 meist mehrfarbige Bilder. **Kart. 10.– DM**

E. F. WARNKE **Tonbandtechnik ohne Ballast**
152 Seiten, 107 Bilder, 4 Schaltungspläne. **Plastik 19.80 DM**

● GERHARD WOLF **Oszillografen und ihre Breitbandverstärker**
2. Aufl. 1966. 308 Seiten, 240 Bilder, 3 Tabellen. **Leinen 29.80 DM**

Franzis-Taschen-Lehrbücher

DR. FRITZ BERGTOLD **Moderne Schallplattentechnik**
Taschen-Lehrbuch der Schallplatten-Wiedergabe und Stereotechnik. **2. Aufl.**
264 Seiten, 288 Bilder. **Plastik 9.80 DM**

● W. W. DIEFENBACH **Bastelpraxis**
Taschen-Lehrbuch des Radio- und Elektronik-Selbstbaues. **5. Aufl.** in Vorbereitung. 424 Seiten, 417 Bilder, 34 Tabellen. **Plastik 16.80 DM**

● FERDINAND JACOBS **Lehrgang Radiotechnik**
Taschen-Lehrbuch für Anfänger und Fortgeschrittene. **9. Aufl.** in Vorbereitung. Etwa 360 Seiten, etwa 300 Bilder. **Plastik 16.80 DM**

● KURT LEUCHT **Die elektrischen Grundlagen der Radiotechnik** Taschen-Lehrbuch für Fachunterricht und Selbststudium.
8. Aufl. 1966. 272 Seiten, 169 Bilder, 1 Lösungsheft. **Plastik 9.80 DM**

DIPL.-ING. GEORG ROSE **Formelsammlung für den Radio-Praktiker** **9. Aufl.** 168 Seiten, 183 Bilder. **Plastik 9.80 DM**

Telefunken-Labor- und Fachbücher

TELEFUNKEN-**Laborbücher**
für Entwicklung, Werkstatt und Service. **Band 1, 2 und 3, 7. bis 2. Aufl.**
404/384/388 Seiten mit 525/580/430 Bildern. **Plastik je 9.80 DM**

TELEFUNKEN-FACHBUCH: **Der Transistor I und II**
5./2. Aufl. 224/190 Seiten mit 270/206 Bildern. **Plastik je 12.80 DM**

TELEFUNKEN-FACHBUCH: **Halbleiter-Lexikon**
342 Seiten mit über 350 Bildern. **Plastik 19.80 DM**

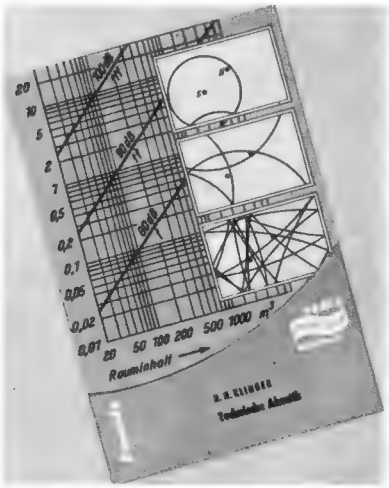
TELEFUNKEN-FACHBUCH: **Die Fernseh-Bildröhre**
82 Seiten, 72 Bilder, eine mehrfarbige Tafel. **Kart. 4.50 DM**

FRANZIS-VERLAG **8 München 37**

Radio-Praktiker-Bücherei

Gesamtverzeichnis
Stand v. 1. 8. 1966

Nicht aufgeführte Nummern sind vergriffen und erscheinen nicht mehr. ✶ bedeutet: im Druck bzw. für baldiges Erscheinen in Vorbereitung.



3/5 **UKW-FM-Rundfunk-Praktikum** (Herbert G. Mende). 6. Aufl. 1967. Dreifachband. Etwa 200 Seiten, 80 Bilder. **7.50 DM** ✶

6 **Antennen für Rundfunk- und Fernseh-Empfang** (Herbert G. Mende). 11. Aufl. 1965. 68 Seiten, 36 Bilder, 7 Tab. **2.50 DM**

7/8 **Niederfrequenzverstärker mit Röhren und Transistoren** (Fritz Kühne). 12. Aufl. 1966. Doppelband. Etwa 128 Seiten, 100 Bilder. **5.– DM** ✶

9/10 **Tonbandgeräte-Praxis** (Wolfgang Junghans). 9. Aufl. 1965. Doppelband. 128 Seiten, 88 Bilder, 7 Tab. **5.– DM**

11/12 **Mono-, Stereo- und Transistor-Mikrofone** (Fritz Kühne). 7. Aufl. 1966. Doppelband. 116 Seiten, 71 Bilder, 3 Tab. **5.– DM**

13 **Schliche und Kniffe für Radiopraktiker, Teil I** (Fritz Kühne). 8. Aufl. 1964. 64 Seiten, 56 Bilder. **2.50 DM.** – Teil II siehe Nr. 88

14 **Wellen und Frequenzen für Rundfunk und Fernsehen** (Gustav Büscher). 3. Aufl. 1963. 72 Seiten, 57 Bilder, 20 Tab. **2.50 DM**

15 **Zweikreis-Empfänger** (H. Sutaner). 7. Aufl. 1959. 64 Seiten, 45 Bilder. **1.90 DM**

16 **Widerstandskunde für Radio-Praktiker** (Georg Hoffmeister). 5. Aufl. 1965. 72 Seiten, 9 Bilder, 2 Nomogr., 6 Taf. **2.50 DM**

18/19 **Radio-Röhren** (Herbert G. Mende). 3. Aufl. 1966. Doppelband. 132 Seiten, 66 Bilder, 2 Tab. **5.– DM**

20 **Methodische Fehlersuche in Rundfunkempfängern** (Dr. A. Renardy). 10. Aufl. 1964. 68 Seiten, 20 Bilder. **2.50 DM**

21/21a **Funktechniker lernen Formelrechnen** (Fritz Kunze). 6. Aufl. 1964. Doppelband. 128 Seiten, 42 Bilder, 1 Logarithmentafel. **5.– DM**

22/23a **Lehrgang Radiotechnik, Band I** (Ferdinand Jacobs). 9. Aufl. 1965. Dreifachband. 184 Seiten, 151 Bilder. **7.50 DM**

24/25a desgl., **Band II.** 6. Aufl. 1967. Dreifachband. Etwa 190 Seiten, 150 Bilder. **7.50 DM** ✶

26 **Meß- und Schaltungspraxis für Heimton und Studio** (Fritz Kühne). 4. Aufl. 1964. 68 Seiten, 33 Bilder, 6 Tabellen. **2.50 DM**

27/27a **Rundfunkempfang ohne Röhren** (Herbert G. Mende). 11. Aufl. 1963. Doppelband. 128 Seiten, 94 Bilder, 9 Tab. **5.– DM**

28/28a **Die Glimmröhren und ihre Schaltungen** (Otto Paul Herrnkind). 5. Aufl. 1967. Doppelband. Etwa 128 Seiten, etwa 100 Bilder. **5.– DM** ✶

29/30 **Kleines ABC der Elektroakustik** (Gustav Büscher). 5. Aufl. 1966. Doppelband. 148 Seiten, 131 Bilder, 50 Tab. **5.– DM** ✶

31/32 **Sender-Baubuch für Kurzwellen-Amateure, I. Teil** (H. F. Steinhauser). 9. Aufl. 1965. Doppelband. 128 Seiten, 56 Bilder. **5.– DM.** – II. Teil siehe Nr. 66/67.

33/35 **Dioden-, Röhren- und Transistor-Voltmeter** (Otto Limann). 6. Aufl. 1966. Dreifachband. 176 Seiten, 160 Bilder. **7.50 DM**

37/38 **Fehlersuche durch Signalverfolgung und Signalzuführung** (Dr. A. Renardy). 5. Aufl. 1966. Doppelband. 136 Seiten, 72 Bilder, 2 Tab. **5.– DM** ✶

41/41a **Kurzwellen- und UKW-Empfänger für Amateure, Band 1** (Werner W. Diefenbach). 10. Aufl. 1967. Doppelband. Etwa 128 Seiten, 124 Bilder, 11 Tab. **5.– DM** ✶

42/42a desgl., **Band 2.** 1. Aufl. 1967. Doppelband. Etwa 128 Seiten, 105 Bilder. **5.– DM** ✶

43 **Musikübertragungs-Anlagen** (Fritz Kühne). 4. Aufl. 1963. 72 Seiten, 39 Bilder, 11 Tab. **2.50 DM**

44 **Kurzwellen-Amateurantennen für Sendung und Empfang** (Werner W. Diefenbach). 7. Aufl. 1966. 80 Seiten, 94 Bilder, 10 Tab. **2.50 DM**

45/46 **UKW-Sender- und Empfänger-Baubuch für Amateure** (H. F. Steinhauser). 6. Aufl. 1966. Doppelband. 136 Seiten, 90 Bilder. **5.– DM**

47/47a **Reiseempfänger mit Transistoren** (H. Sutaner). 4. Aufl. 1963. Doppelband. 128 Seiten, 86 Bilder. **5.– DM**

48 **Kleines Praktikum der Gegenkopplung** (Herbert G. Mende). 4. Aufl. 1962. 64 Seiten, 33 Bilder, 4 Tab. **1.90 DM**

50 **Praktischer Antennenbau** (Herbert G. Mende). 10. Aufl. 1965. 72 Seiten, 38 Bilder, 9 Tab. **2.50 DM**

55/56 **Fernsehtechnik von A bis Z** (Karl Ernst Wacker und Joachim Conrad). 4. Aufl. 1964. Doppelband. 136 Seiten, 65 Bilder, 12 Tab. **5.– DM**

57 **Tönende Schrift** (Heinrich Kluth). 2. Aufl. 1953. 72 Seiten, 23 Bilder. **1.90 DM**

58 **Morselehrgang** (Werner W. Diefenbach). 7. Aufl. 1966. 68 Seiten, 20 Bilder. **2.50 DM**

59 **Funk-Entstörungs-Praxis** (Herbert G. Mende). 4. Aufl. 1966. 72 Seiten, 43 Bilder, 6 Tab. **2.50 DM**

60 **Die Widerstand-Kondensator-Schaltung (RC-Schaltung)** (Reinhard Schneider). 5. Aufl. 1964. 68 Seiten, 58 Bilder, 3 Tab. **2.50 DM**

61 **Nomogramme als Hilfsmittel für den Funktechniker** (Otto Limann). 2. Aufl. 1954. 64 Seiten, 42 Bilder. **1.90 DM**

62/62a **Englisch für Radio-Praktiker** mit engl.-deutschem Fachwörterverzeichnis (W. Stellrecht und P. Miram). 3. Aufl. 1964. Doppelband. 112 Seiten. **5.– DM**

63/65a **Moderne Schallplattentechnik** (Dr.-Ing. Fritz Bergtold). 2. Aufl. 1959. Vierfachband. 264 Seiten, 288 Bilder. **7.60 DM, in Plastikeinband 9.80 DM**

66/67 **Sender-Baubuch für Kurzwellen-Amateure, II Teil** (H. F. Steinhauser). 5. Aufl. 1966. Doppelband. 128 Seiten, 52 Bilder. **5.– DM.** – I. Teil siehe Nr. 31/32.

68/70 **Formelsammlung für den Radio-Praktiker** (Georg Rose). 9. Aufl. 1965. Dreifachband. 168 Seiten, 183 Bilder. **7.50 DM, in Plastikeinband 9.80 DM**

71 **Bastelpraxis, Band I** (Werner W. Diefenbach). 6. Aufl. 1965. 64 Seiten, 50 Bilder, 2 Tab. **2.50 DM.** – Siehe auch Nr. 76, 79/79a und 121/123.

72/73 **Drahtlose Fernsteuerung von Flugmodellen** (Karl Schultheiß). 4. Aufl. 1964. Doppelband. 128 Seiten, 76 Bilder. **5.– DM**

74 **Einkreis-Empfänger mit Röhren und Transistoren** (H. Sutaner). 5. Aufl. 1963. 68 Seiten, 71 Bilder, 3 Tab. **2.50 DM**

76 **Bastelpraxis, Band II** (Werner W. Diefenbach). 6. Aufl. 1965. 76 Seiten, 93 Bilder, 11 Tab. **2.50 DM.** – Siehe auch Nr. 71, 79/79a und 121/123.

77/77a **Der Selbstbau von Meßeinrichtungen für die Funkwerkstatt** (Ernst Nieder). 5. Aufl. 1965. Doppelband. 120 Seiten, 94 Bilder, 2 Tab. **5.– DM**

78 **Schwebungssummer** (Herbert Lennartz). 3. Aufl. 1967. 64 Seiten, 42 Bilder. **2.50 DM** ✶

79/79a **Bastelpraxis, Band III** (Werner W. Diefenbach). 6. Aufl. 1966. Doppelband. 144 Seiten, 149 Bilder. **5.– DM.** – Siehe auch Nr. 71, 76 und 121/123.

80/80b **Das Spulenbuch (Hochfrequenzspulen)** (Hans Sutaner). 5. Aufl. 1966. Dreifachband. 192 Seiten, 108 Bilder, 16 Tab., 15 Nomogr. **7.50 DM** ✶

81/83 **Die elektrischen Grundlagen der Radiotechnik** (Kurt Leucht). 8. Aufl. 1966. Dreifachband. 272 Seiten, 169 Bilder. **7.50 DM, in Plastikeinband 9.80 DM**

84 **Fernsehantennen-Praxis** (Herbert G. Mende). 9. Aufl. 1965. 68 Seiten, 43 Bilder, 6 Tab. **2.50 DM**

85 **Hi-Fi-Schaltungs- und Baubuch** (Fritz Kühne). 7. Aufl. 1967. 64 Seiten, 33 Bilder, 3 Tab. **2.50 DM** ✶

86/87 **Berufskunde des Radio- und Fernsehtechnikers** (Georg Rose). 2. Aufl. 1962. Doppelband. 144 Seiten, 2 Taf. **5.– DM**

88 **Schliche und Kniffe für Radiopraktiker, Teil II** (Fritz Kühne). 4. Aufl. 1962. 64 Seiten, 57 Bilder. **1.90 DM.** – Teil I siehe Nr. 13.

89/90 **Autoempfänger** (Eckhard-Heinz Manzke). 2. Aufl. 1966. Dreifachband. 192 Seiten, 149 Bilder, 6 Tab. **7.50 DM**

91/92 **Superhet-Empfänger** (H. Sutaner). 3. Aufl. 1967. Doppelband. 128 Seiten, 110 Bilder. **5.– DM** ✶

93/94 **Transistorschaltungen für die Modellfernsteuerung** (Helmut Bruß). 5. Aufl. 1967. Doppelband. 128 Seiten, 102 Bilder, 8 Tab. **5.– DM** ✶

95/96 **Fotozellen und ihre Anwendung** (L. Beitz und H. Hesselbach). 3. Aufl. 1965. Doppelband. 128 Seiten, 103 Bilder, 6 Tab. **5.– DM**

97/98 **Kleines Stereo-Praktikum** (Fritz Kühne und Karl Tetzner). 3. Aufl. 1966. Doppelband. 136 Seiten, 99 Bilder. **5.– DM**

99 **Wie arbeite ich mit dem Elektronenstrahl-Oszillografen?** (H. Sutaner). 4. Aufl. 1965. 64 Seiten, 87 Bilder. **2.50 DM**

100 **Daten- und Tabellensammlung für Radio-Praktiker** (Herbert G. Mende). 2. Aufl. 1964. 96 Seiten, 40 Bilder, 50 Tab. **2.50 DM**

101/102 **Elektronische Orgeln und ihr Selbstbau** (Dr. Rainer H. Böhm). 3. Aufl. 1966. Doppelband. 132 Seiten, 53 Bilder. **5.– DM**

103 **Die Wobbelsender** (H. Sutaner). 2. Aufl. 1964. 64 Seiten, 40 Bilder. **2.50 DM**

104 **Transistorsender für die Fernsteuerung** (Helmut Bruß). 2. Aufl. 1964. 68 Seiten, 50 Bilder, 4 Tab., 2 Nomogr. **2.50 DM**

105 **Lautsprecher und Lautsprechergehäuse für HiFi** (H. H. Klinger). 3. Aufl. 1966. 76 Seiten, 63 Bilder. **2.50 DM**

106/107 **Netztransformatoren und Drosseln** (Dr.-Ing. Paul E. Klein). 2. Aufl. 1967. Doppelband. 128 Seiten, 55 Bilder, 56 Tab. **5.– DM** ✶

108 **Amateurfunk-Superhets** (G. E. Gerzelka). 1. Aufl. 1966. 64 Seiten, 13 Bilder, 8 Tab. **2.50 DM**

109/110 **Transistor-Amateurfunkgeräte für das 2-m-Band** (J. Reithofer). 2. Aufl. 1966. Doppelband. 120 Seiten, 108 Bilder. **5.– DM** ✶

111/112 **Meßinstrumente und ihre Anwendung** (Werner M. Köhler). 2. Aufl. 1966. Doppelband. 128 Seiten, 116 Bilder, 3 Tab. **5.– DM** ✶

113 **Elektronische Experimente** (Gustav Büscher). 1. Aufl. 1966. 68 Seiten, 86 Bilder, 2 Tab. **2.50 DM**

114 **Halbleiter-Experimente** (J. Kleemann). 1. Aufl. 1966. 64 Seiten, 52 Bilder. **2.50 DM** ✶

115/116 **Elektronische Schaltungen mit Fotozellen** (Wilhelm Hennig). 1. Aufl. 1966. Doppelband. 160 Seiten, 112 Bilder, 6 Tab. **5.– DM**

117/118 **Einseitenbandtechnik für den Funkamateur** (Friedhelm Hillebrand). 1. Aufl. 1966. Doppelband. 148 Seiten, 118 Bilder, 12 Tab. **5.– DM**

119/120 **Gedruckte Schaltungen** (H. Sutaner). 1. Aufl. 1966. Doppelband. 128 Seiten, 49 Bilder, 2 Tab. **5.– DM**

121/123 **Bastelpraxis, Band IV** (Werner W. Diefenbach). 1. Aufl. 1966. Dreifachband. 160 Seiten, 122 Bilder. **7.50 DM** ✶. – Siehe auch Nr. 71, 76 und 79/79a.

124/125 **Technische Akustik** (H. H. Klinger). 1. Aufl. 1966. Doppelband. 120 Seiten, 75 Bilder, 6 Tab. **5.– DM**

126/127 **Betriebstechnik des Amateurfunks** (Hans-Joachim Henske). 1. Aufl. 1966. Doppelband. 128 Seiten, 27 Bilder, 5 Tab. **5.– DM**

128/130 **Meßsender, Frequenzmesser und Multivibratoren** (H. Sutaner). 1. Aufl. 1967. Dreifachband. 192 Seiten, 125 Bilder. **7.50 DM** ✶

131/133 **Elektronische Grundschaltungen** (Hans Schweigert). 1. Aufl. 1967. Dreifachband. Etwa 160 Seiten, etwa 100 Bilder. **7.50 DM** ✶

134/135 **Kleines Halbleiter-ABC** (Gustav Büscher). 1. Aufl. 1966. Doppelband. Etwa 128 Seiten, 98 Bilder. **5.– DM** ✶

137/140 **Farbfernsehen** (Dr.-Ing. Klaus Welland). 1. Aufl. 1966. Vierfachband. 52 Seiten Großformat, 46 meist mehrfarbige Bilder. **10.– DM**

141/142 **Dipmeter mit Röhren, Transistoren und Tunneldioden** (J. Reithofer). 1. Aufl. 1967. Doppelband. 128 Seiten, 92 Bilder. **5.– DM** ✶

Zu beziehen durch alle Buch- u. zahlreiche Fachhandlungen. Bestellungen auch an den Verlag.

FRANZIS-VERLAG **8 München 37**

Funkschau

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

38. Jahrg. 1. August-Heft Nr. 15

Elektronik im Haushalt

Von der Elektronik, jener allmächtigen Technik, die uns die Rückseite des Mondes gezeigt hat und die über die Datenverarbeitung und die Automation unsere Verwaltung und Industrie zu revolutionieren beginnt, wird prophezeit, sie werde in nicht zu ferner Zeit bis in unsere Haushaltungen vordringen. Nun, diese Vorhersage rennt offene Türen ein, denn die Eroberung des Haushalts durch die Elektronik begann ja schon vor über 40 Jahren durch den Rundfunk. Heute nennt man diesen Sektor Unterhaltungselektronik, und diese hat sich in der Mehrzahl unserer Haushaltungen einen ansehnlichen Etat erobert.

Was dagegen diese Voraussagen besagen wollen, ist, daß die Tochter der einst allein dominierenden Funktechnik, die heutige allgemeine Elektronik – die ganz außerhalb des Haushalts groß geworden ist – nun in diesen ihre Sendboten zurückschicken wird.

Das Elektronenblitzgerät in der Fotografie oder das elektronisch ferngesteuerte Modellschiff oder Modellflugzeug seien hier trotz ihrer erstaunlichen Perfektion nur nebenbei erwähnt, denn man denkt normalerweise, wenn man von der Technik im Haushalt spricht, nicht an derartige Liebhabereien, sondern ganz nüchtern an die Haushaltgeräte. Da kommt zum Beispiel – wenn nicht heute, so vielleicht morgen oder übermorgen – der Halbleiter-Kühlschrank. Ein Transistor-Kühlschrank? Nein, ein Kühlschrank, der mit einem Halbleiter-Peltier-Element geräuschlos, wartungsfrei, bei kleinstem Stromverbrauch und ausgezeichneter Regelbarkeit Kälte erzeugt. Von der Kälte zur Wärme: Der Mikrowellenherd wird Gefrierkost in wenigen Minuten auftauen und anwärmen. Er ist zwar noch technisch etwas problematisch und vor allem teuer, aber wir sind ihm schon einen Schritt näher insofern, als wir ihn nicht mehr ausschließlich in den USA zu suchen brauchen: Die Hannover-Messe zeigte ihn bereits als deutsches Erzeugnis, wenn auch zunächst nur für den professionellen Gebrauch. Und was in der Küche einst die Sanduhr zum Eierkochen war, dann die Minutenuhr und schließlich der mechanische Zeitschalter, das wird für bestimmte Zwecke bald das beliebig einstellbare elektronische Zeitrelais sein. Der Küchenmotor aber, das Rühr- und Knetwerk, der Ventilator, kurz gesagt, alles, was sich durch Motorantrieb bewegt und dreht, wird gefügig einer stetig einstellbaren, elektrisch verlustlosen Drehzahlsteuerung oder -regelung über Thyristoren gehorchen.

Thyristoren – damit sind wir auf ein Stichwort gestoßen, das für die allgemeine Elektrotechnik nicht weniger bedeutet als eine Schwenkung zur Elektronik hin, zur Leistungselektronik, wie diese noch junge Sparte heute genannt wird. Diese vierschichtigen Halbleitergebilde schalten heute schon große Ströme und Spannungen kontaktlos und zu so genau bestimmbaren Zeitpunkten, daß man z. B. von einer Wechselstromhalbwelle nur die Hälfte oder zwei Drittel durchlassen, den Rest sperren kann. Phasenanschnittschaltung nennt man das, und damit lassen sich Motoren, Lampen, elektrische Heizkörper und andere Stromverbraucher verlustlos und stetig steuern, von Hand durch kleine Potentiometer oder auch automatisch durch Fotowiderstände oder Wärmefühler. Die FUNKSCHAU berichtete erst kürzlich über einen Thyristoreinsteller, der sich anstelle eines gewöhnlichen Lichtschalters in die gewohnten Wanddosen einbauen läßt.

Der in der Industrie tätige Elektroniker wird mit all diesen Errungenschaften, die entweder schon da sind oder die auf uns zukommen, nur im Laboratorium, in der Fertigung oder im Prüffeld zu tun haben; er kann diese Dinge unmöglich weiter begleiten. Seine Kollegen von der Unterhaltungselektronik aber werden durch die zunehmende Kompliziertheit ihrer eigenen Arbeit mehr als nur in Atem gehalten – denken wir an Kleintonbandgeräte, Stereorundfunk, Farbfernsehen. Wer wird also einst den Service von Thyristorschaltern, von elektronischen Zeitrelais und dergleichen übernehmen? In der Hauptsache wohl der Elektriker und die Haushaltgerätewerkstatt, die ja häufig einer Radiowerkstatt angegliedert ist. Oder ganz einfach der Hausherr selbst, der den Thyristorschalter genauso im Fachgeschäft finden wird wie heute den gewöhnlichen Lichtschalter und der ihn einfach als Ganzes auswechselt – ohne zu fragen, ob etwa der Thyristor ausfiel oder der Kondensator oder das Potentiometer. Einheiten auswechseln, nicht Einzelteile, das ist im heutigen Elektronikservice die Richtung und die Rettung zugleich.

Hans J. Wilhelmy

Inhalt: Seite

Leitartikel

Elektronik im Haushalt 473

Neue Technik

Kassetten-Tonbandgeräte früher und heute 476

Videoaufzeichnungsgeräte für das Heim 476

Ein Magnetdrahtspeicher 476

Der Fernmeldeturm Schäferberg in West-Berlin 476

Stereotechnik

Ein Verfahren zur Zweiprogramm-Übertragung 477

Stereo im Österreichischen Rundfunk 478

Meßtechnik

Kontrolle des Frequenzgleichlaufs von Drehkondensatoren ... 479

Transistorvoltmeter PEM 6 481

Warum keine Meßgestelle für den Service? 482

Prüfer für Schutzerdung 482

Elektronik

Verstärker für elektrische Gitarren 483

Elektronik hilft körperbehinderten Kindern 484

12-V-Stromversorgung im Auto 484

Rundfunkempfänger

Der UKW-Stereo-Tuner Sherwood S 3300 485

Fernsehempfänger

Standardschaltungen der Rundfunk- und Fernsehtechnik, 14. Teil 487

Gerätebericht

Ein Transistor-Portable mit 28-cm-Bildröhre – Graetz-Lady 911 491

Schaltungssammlung

Fernseh-Portable Graetz-Lady 911 493

Für den jungen Funktechniker

Lehrgang Radiotechnik II, 25. und 26. Stunde 495

Schallplatte und Tonband

Keine Außenaufnahmen ohne Windschutzkugel 501

Mikrofontest auf der Schallplatte 501

Schallplatten für den Techniker 502

funkschau elektronik express

Aktuelle Nachrichten 474, 475, 500

Blick in die Wirtschaft 499

RUBRIKEN:

Funktechnische Fachliteratur 490

BEILAGEN:

Funktechnische Arbeitsblätter

Os 30, Blatt 1 und 2: Kippschaltungen – Übersicht

Kurz-Nachrichten

In Nordrhein-Westfalen wurde, wie der zuständige Bauminister J. P. Franken mitteilte, ein **Gemeinsamer Ausschuß für Elektronik im Baugewerbe** gegründet. Er soll die Möglichkeiten der Rationalisierung mit Hilfe der Elektronik, u. a. der Computer, untersuchen. ✶ **Mehr als 440 000 Fernsehempfänger sind in der Wojewodschaft Kattowitz registriert** und damit mehr als in jedem anderen Regierungsbezirk Polens. Jeder vierte Fernsehgerätebesitzer in Polen bzw. in den Gebieten unter polnischer Verwaltung ist ein Bewohner Schlesiens. ✶ **Bis auf zwei Sender ist das gesamte zweite UKW-Netz des Hessischen Rundfunks stereotüchtig;** der Große Sendesaal im Funkhaus Frankfurt wurde für Stereoaufnahmen eingerichtet. ✶ **13 chilenische Städte werden mit einem öffentlichen Telex-Netz verbunden.** Siemens liefert die gesamte Einrichtung, darunter 700 Fernschreiber Modell 100. ✶ Der mit einer Aluminiumhaut überspannte **Kugel-Satellit Pageos mit 30 m Durchmesser umkreist seit Ende Juni die Erde** und dient Reflexionsversuchen ähnlich wie die beiden früher gestarteten Ballon-Satelliten vom Typ Echo. Das für das Aufblasen im Weltraum benötigte Gas ist inzwischen aus dem Ballon entwichen, jedoch behält er trotzdem seine Form. ✶ Mit einer Stickstoff-Wasserstoff-Hydrazin-Verbindung arbeitet **eine neuartige „atmende" Brennstoffzelle** der Monsanto Research Corporation (USA). Sie wiegt 5,4 kg, liefert 60 W und arbeitet mit 450 g Brennstoff zwölf Stunden. ✶ Für Subminiatur-Hörgeräte, die einschließlich Mikrofon und Hörer direkt im Gehörgang untergebracht werden, liefert die Mallory Co., Inc. (Indianapolis) **die offenbar kleinste Quecksilberzelle der Welt:** Gewicht 0,3 g, 6 mm Durchmesser, 3,3 mm Höhe, 16 mAh Kapazität. ✶ In den ersten vier Monaten 1966 **ging in Großbritannien die Auslieferung von Rundfunkempfängern von der Industrie an den Handel um 22 %** gegenüber der gleichen Zeit 1965 und um 29 % gegenüber 1964 zurück. ✶ Vor zwei Monaten kündigte Texas Instruments preisgünstige Feldeffekt-Transistoren im Plastikgehäuse an. Auf Anfrage wird mitgeteilt, **daß die Preisermäßigung gegenüber vergleichbaren Typen im Metallgehäuse durchschnittlich 60 % beträgt.** ✶ Die Deutsche Welle bekam im II. Quartal dieses Jahres 11 318 Hörerzuschriften. **An der Spitze lag Afrika mit 2185 Briefen.**

Die Industrie berichtet

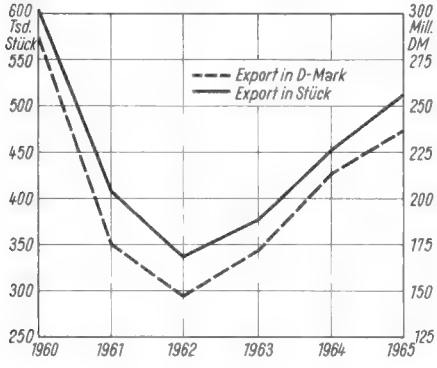
EMT Wilhelm Franz, Wettingen/Schweiz: Das Unternehmen schloß mit der Paillard S. A., Yverdon/Schweiz, einen Lizenzvertrag ab, demzufolge künftig die schweizerische Zweigfirma der EMT Wilhelm Franz, Lahr in Baden, die bekannten Thorens-Plattenspieler fertigen wird. Die Vertriebsfirma Thorens S. A. wird von Ste. Croix nach Wettingen verlegt und firmiert künftig Thorens-Franz AG. Geschäftsführender Direktor bleibt Dr. rer. pol. Rémy Thorens. In der Schweiz selbst liegt der Vertrieb bei der Ela-AG, Regensdorf/ZH, die auch das Revox-Programm verkauft, während Thorens-Plattenspieler im Bundesgebiet wie bisher von der Paillard-Bolex GmbH in München bezogen werden können.

Fernseh GmbH: Der Personalmangel zwingt zu ungewöhnlichen Maßnahmen. Mit der gleichen Farbfernseh-Vorführanlage, die drei Wochen vorher 120 europäische Fernsehexperten und Vertreter der Fachpresse beeindruckt hatte, zeigte der Personalleiter des Unternehmens, Dipl.-Ing. Hille, zahlreichen Ingenieuren, Technikern, Werkzeugmachern und anderen Facharbeitern das Farbfernsehen. Mit dieser Vorführung will die Fernseh GmbH der drückenden Personalknappheit abhelfen und die Abwanderung guter Leute stoppen. Bisherigen und künftigen Mitarbeitern will man das Gefühl geben, daß sie an einer zukunftsträchtigen Aufgabe von hoher Bedeutung mitwirken. Das Unternehmen braucht dringend weitere Kräfte, vor allem, wenn der Fabrikneubau in Betrieb genommen wird.

Teldec: In diesem Jahr fand die Europa-Zusammenkunft aller Vertreter der großen amerikanischen Schallplattenfirma RCA-Victor in Hamburg in den Räumen der deutschen RCA-Vertretung (Telefunken-Decca-Schallplattengesellschaft mbH) statt. Bei dieser Gelegenheit wurde bekannt, daß das amerikanische Unternehmen, Tochtergesellschaft der Radio Corporation of America, schon vor zehn Jahren, als es im Bundesgebiet eingeführt wurde, 1,5 Milliarden Platten abgesetzt hatte. Zu den historisch interessantesten Aufnahmen aus dem RCA-Repertoire zählen die frühen Caruso-Platten, die man bei der Übernahme der Victor Talking Machine Co. mit eingekauft hatte.

Export von Fernsehempfängern seit 1960

Nach dem Tiefstand des Jahres 1962 hat sich der Export bundesdeutscher Fernsehempfänger stetig erhöht, ohne aber die Rekordausfuhr des Jahres 1960 wieder erreicht zu haben. 1965 war der EWG-Raum mit der Abnahme von 258 000 deutschen Fernsehempfängern wieder der beste Kunde; hier standen die Niederlande mit 158 000 Geräten an der Spitze, Weitere gute Käufer in Europa waren Italien, die Schweiz und Österreich. Es sei nochmals vermerkt, daß in der deutschen Statistik alle die Grenze überschreitenden Geräte (fertige Empfänger, Chassis und gebrauchte Geräte) erfaßt werden.



Auf der Einfuhrseite, die im Schaubild nicht dargestellt ist, hält der seit Jahren zu beobachtende Trend an. 1965 wurden 108 000 Fernsehgeräte für 40,6 Millionen DM eingeführt, was gegenüber 1964 der Stückzahl nach eine Steigerung um 137 % und dem Wert nach um 142 % bedeutete. Hauptlieferanten waren Italien (45 000) — hier mag das Anlaufen der Körting-Fabrik in Pavia eine Rolle gespielt haben — und Jugoslawien. Im ersten Quartal 1966 stiegen die Fernsehgeräte-Importe um 102 %!

Europa ist nicht fertig für das Farbfernsehen

Obwohl sich die Fachwelt Europas recht sehr über die richtige Farbfernsehnorm erregt, ist der Kontinent noch längst nicht fertig für die Farbe. Das etwa ist der Inhalt des Leitartikels in Heft 13/1966 der großen amerikanischen Fachzeitschrift *electronics*. Zuerst wird erklärt, daß die wahrscheinliche Spaltung Europas in zwei Gebiete mit unterschiedlicher Farbfernsehnorm wahrhaftig keine technischen Vorteile bringen wird und daß sehr viele europäische Länder in den nächsten Jahren überhaupt nicht an die Einführung des Farbfernsehens denken können. Warum also die ganze Aufregung (fragt electronics)?

Die Gründe seien vor allem wirtschaftlicher Natur, aber auch politische Probleme spielen hinein, letztere ausgelöst durch die französische Haltung. Für Frankreich wurde Secam zum „cause célèbre". Jedes Land wird umworben. Portugal beispielsweise, dessen wirtschaftliche Lage sich derart darstellt, daß Farbfernsehen nicht vor zehn Jahren möglich sein wird, erfreute sich kurz vor der Oslo-Konferenz des Besuches einer 100 Mann starken Delegation der CFT, Paris, zur Demonstration von Secam.

Der andere Druck kommt von den Fernsehgeräte- und Bauelementeherstellern in jenen Ländern Europas, deren Schwarzweißsättigung schon weit vorangeschritten ist. Wenn aber, so fragt der Verfasser des Leitartikels, selbst in einem Land wie Westdeutschland noch immer 40 Prozent aller Haushalte kein Schwarzweißgerät haben, wie sollen sie sich die doppelt so teueren Farbempfänger kaufen können? Und werden sie übrigens mit den vorgesehenen 10 Wochenstunden Farbprogramm zufrieden sein? In den USA kam der Durchbruch der Farbe erst als das Programmangebot groß genug war, nicht vorher.

Nach einer Beschreibung der für die Einführung der Farbe ausgesprochen ungünstigen Voraussetzungen in den meisten osteuropäischen Ländern wendet sich der Leitartikel den französischen Schwierigkeiten zu. In Frankreich hat die Compagnie Générale de Télégraphie (CSF) Secam herausgebracht und die Compagnie Française de Télévision (CFT) gegründet, um Secam in der Welt durchzusetzen.

Nun hört man aber, daß Frankreich den Russen die Einrichtung einer Fabrik zur Fertigung einer von der CFT entwickelten neuen Farbbildröhre angeboten hat, um nur ja die Russen für Secam zu gewinnen. Jedoch ist die CFT überhaupt nicht in der Lage, einen Produktionsbetrieb für diese Röhre einzurichten und diese in nennenswerten Mengen herzustellen. Das wäre nach Ansicht eines französischen Experten nur möglich, wenn die CSF den gleichen Betrag verfügbar hätte, den die Radio Corporation of America bei der Entwicklung der Lochmaskenröhre aufwendete. Aber die CSF und die CFT haben das Geld nicht.

Dieses französische Dilemma bringt die Farbfernseh-Pioniere in den USA zum Schmunzeln. Zwar ist es nicht gelungen, das amerikanische Farbfernsehsystem in Europa im Original zu verkaufen, obwohl die Amerikaner eine Menge Erfahrungen damit haben und viel Geld dafür ausgaben, aber die europäischen Farbfernsehempfänger werden in den nächsten Jahren auf alle Fälle mit Lochmasken-Bildröhren amerikanischer Bauart bestückt sein.

Oslo 1966
Die Technik bleibt auf der Strecke

Das eigentlich Betrübliche an der Konferenz des CCIR in Oslo ist, daß die Technik unter die Räder kam. Die Verhandlungen über die Farbfernsehnorm wurden mehr und mehr von der Politik und dem Prestigedenken überschattet. Die französische Delegation sah sogar Berufsdiplomaten in ihren Reihen — ein für dieses Gremium recht unüblicher Vorgang.

Als sich die Verhandlungen festfuhren, beriet Erik Esping, Vorsitzender der Studienkommission Farbe, einen Sonderausschuß ein; ihm gehörten zehn Länder, darunter die Bundesrepublik, Frankreich, Großbritannien und Rußland, an. Die Verhandlungen führten anfangs zu nichts; am 13. Juli konnte wenigstens ein Bericht gegeben werden, der vier Phasen eines harten Ringens erkennen ließ:

1. *Dänemark schlug vor, ein „neues" System zu erarbeiten, das technisch mit Pal identisch ist, aber nicht dessen Namen trägt.*
2. *Frankreich und Rußland wollten plötzlich auf Secam III opt. verzichten, holten NIR (Secam IV) wieder hervor und verlangten, daß der Fernsehstart in Europa um sechs Monate zurückgestellt werde.*
3. *Die anderen Delegationen, soweit sie sich für Pal entschieden hatten, lehnten diesen Vorschlag ab, weil Secam IV unerprobt ist.*
4. *Frankreich zog daraufhin seinen Vorschlag zurück und beschuldigte dessen Gegner, die europäische Einigung zu verhindern!*

Das Letztere wurden in Konferenzkreisen mit Erstaunen aufgenommen; allenthalben erinnerte man sich an die Manöver der Franzosen im Frühjahr 1965, als kurz vor der Wiener Konferenz der Vertrag mit Rußland über die gemeinschaftliche Weiterentwicklung von Secam geschlossen wurde, womit auf die Verhandlungen von Wien ein sehr starker Druck ausgeübt wurde. Das Ergebnis von Oslo ist somit, daß sich die Frage der europäischen Farbfernsehnorm, soweit sie nicht souverän von jedem einzelnen Land entschieden wird, noch mehr als bisher auf die politische Ebene verlagert.

Dessen ungeachtet ist das Rennen faktisch gelaufen; sowohl im Bundesgebiet als auch in Großbritannien und wahrscheinlich in Holland beginnt das Farbfernsehen im Herbst 1967 — mit Pal.

Zahlen

Um 30 bis 40 Prozent stieg die Leistungsfähigkeit des Deutschen Rechenzentrums in Darmstadt durch Erweiterung der Anlage von IBM 7090 auf IBM 7094. Das Rechenzentrum ist eine Stiftung des öffentlichen Rechts und wurde im Vorjahr von 260 wissenschaftlichen Instituten in Anspruch genommen; 622 wissenschaftliche Probleme kamen insgesamt zur Bearbeitung, so daß zuletzt der Rechenbetrieb fast 24 Stunden pro Tag lief (genau: 8000 Stunden im Jahr 1965). Das Deutsche Rechenzentrum besteht seit 1961 und löste anfangs vornehmlich physikalische und technische Aufgaben: neuerdings bedienen sich jedoch auch die Geisteswissenschaftler immer mehr der Einrichtung. Die neue IBM 7094, der einzige Großrechner dieses Typs im Bundesgebiet, bringt es auf *900 Millionen Rechenoperationen in der Stunde* — entsprechend der Arbeit von 20 Menschen, die ihr ganzes Berufsleben — 40 Jahre — täglich acht Stunden an einem einfachen Bürorechner arbeiten.

7,78 Milliarden DM wurden im Bundesgebiet im Jahr 1964 für die wissenschaftliche Forschung und Entwicklung sowie für die Studienförderung ausgegeben. Diese Summe wurde wie folgt aufgebracht (in Millionen DM): Bundesregierung 1965; Bundesländer 2911; Gemeinden 89; Marshallplan-Sondervermögen 10; gewerbliche Wirtschaft insgesamt 2805. Zahlen für 1965 liegen noch nicht vor.

Fakten

Der neue Fernsehumsetzer auf der Vorderburg von Schlitz arbeitet in Kanal 11 und versorgt die Stadt Schlitz mit dem Ersten Fernseh-Programm (Hessischer Rundfunk).

Das Münzfernsehen (Pay TV) in London nimmt im Gegensatz zu den pessimistischen Vorhersagen einen günstigen Verlauf. Zur Zeit sind in den Stadtteilen Southwark und Westminster 5000 Teilnehmer über Kabel angeschlossen, weitere 1500 kommen demnächst aus dem Stadtteil Lambeth hinzu. Wenn das Farbfernsehen eingeführt wird, will Pay TV seinen Abonnenten ein Farbfernsehgerät für (umgerechnet) wöchentlich 17 DM leihen. Wie der Vorsitzende des Unternehmens erklärte, hat jeder Teilnehmer bisher pro Woche im Durchschnitt 4.80 DM für diesen Programmdienst aufgewendet. Das Programm besteht vornehmlich aus Filmen, die sechs Monate nach der Uraufführung in den Lichtspielhäusern bereits im Pay-TV gezeigt werden dürfen. Am 21. Mai übertrug Pay TV exklusiv den Boxkampf Cassius Clay gegen Cooper und verlangte dafür von den Abonnenten 22 DM. 80% aller Teilnehmer hatten eingeschaltet — und bezahlt!

Gestern und Heute

Eine Ausstellung russischer elektronischer Geräte wurde im Ostberliner Werk für Fernsehelektronik (Oberschöneweide) abgehalten. Sie umfaßt Halbleiter-Bauelemente, wie Tunneldioden, Transistoren und Thyristoren, dazu Dauerstrich-Laser (6 mW und 10 mW), Ultraschall-Mikroschweißgeräte mit Mikromanipulatoren für die Halbleiterproduktion, Dickenmesser für Glimmerplättchen, aber auch winzige Rundfunkempfänger, nicht größer als moderne Hörgeräte. Die meisten Schaustücke waren in den letzten Jahren schon im russischen Pavillon der Leipziger Messe gezeigt worden.

Morgen

Alle Fernsehsender des Westdeutschen Rundfunks werden im Herbst 1967 Programme in Farbe ausstrahlen können! Das erklärte uns der Technische Direktor des Westdeutschen Rundfunks unter Hinweis auf unsere Meldung *Nicht alle Fernsehsender sind sofort farbtüchtig!* in Heft 13/1966, Seite 407. Soweit man es heute schon überblicken kann, dürften bei Beginn des Farbfernsehens alle Großsender folgender Rundfunkanstalten Farbprogramme übertragen können: Hessischer Rundfunk, Norddeutscher Rundfunk (Ausnahme: Bremen/Oldenburg, Kanal 2; vgl. Heft 12/1966, S. 365), Radio Bremen, Saarländischer Rundfunk, Sender Freies Berlin, Süddeutscher Rundfunk und Westdeutscher Rundfunk.

Die im Oktober 1964 aufgeflogene afrikanische Mittel- und Langwellenkonferenz soll am 19. September in Genf mit Unterstützung durch die Internationale Fernmelde-Union fortgeführt werden. Zum Absetzen der Konferenz vor zwei Jahren kam es aus politischen Gründen: Die Vertreter der neuen afrikanischen Staaten waren mit der Teilnahme von Experten aus Südafrika und aus den portugiesischen Kolonien nicht einverstanden. Damit waren jahrelange Vorbereitungen und Planungsarbeiten, die fast ausschließlich von Europäern durchgeführt worden waren, zunächst vergeblich gewesen. Man erwartet, daß der neue Anlauf glücklicher vonstatten geht. Europa ist an einer korrekten Frequenzverteilung in Afrika stärkstens interessiert. Beide Kontinente bilden nicht nur zusammen die Region 1 der Weltnachrichtenorganisation, sondern starke afrikanische Sender können die europäische Frequenzverteilung auf MW und LW empfindlich stören (. . . soweit das überhaupt noch möglich ist!).

funkschau
elektronik
express

Blick in die Wirtschaft

beschäftigt sich diesmal mit der Kapitalbelastung der Industrie durch hohe Läger sowie mit dem Urteil des Bundesgerichtshofes, nach dem Schallplatten als Markenartikel zu behandeln sind. Der Bericht steht am Schluß des Heftes auf Seite 499.

Männer

Richard Jahre, Gründer und bis vor kurzem Inhaber der gleichnamigen Spezialfabrik für Kondensatoren in Berlin, wurde mit dem Verdienstkreuz 1. Klasse des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland ausgezeichnet. Er ist Ehrenbürger der Technischen Hochschule Hannover und bekam 1964 die Diesel-Medaille in Gold verliehen. Richard Jahre, heute 70 Jahre alt, gründete seine Firma im Jahre 1919 als „Mechanische Werkstatt" in Berlin-Karlshorst. 1935 entstand ein Zweigwerk in Paris. Kriegszerstörungen und neuer Aufbau — in der Lützowstraße in Berlin, wo heute 300 Mitarbeiter vornehmlich Glimmerkondensatoren fertigen — kennzeichnen den Weg des Spezialunternehmens, das seit Anfang dieses Jahres zu einer Gruppe Berliner Fertigungsbetriebe unter Führung der Signalapparatefabrik Julius Kräcker AG gehört.

Ing. Ludwig Ratheiser, Wien, Herausgeber und Schriftleiter der in Österreichs Hauptstadt im Technischen Verlag Erb herauskommenden Monatszeitschrift Radioschau, begeht am 25. August seinen 60. Geburtstag. Bis Kriegsende war Ratheiser bei Telefunken in Berlin tätig. Dort wurde er weit bekannt durch seine großen Buchveröffentlichungen über die Röhre. Er fand einen neuen, höchst einprägsamen Stil für die Vermittlung der physikalischen Grundlagen und technischen Zusammenhänge. 1945 kehrte er an die Donau zurück, und vor nunmehr zwanzig Jahren ging er zum Verlag Erb, um die Zeitschrift Radioschau aufzubauen. Seine Liebe gehörte noch lange der Röhre, wovon u. a. das 1955 gemeinsam vom Verlag Erb und dem Franzis-Verlag herausgebrachte große Röhren-Handbuch zeugt. Es vereint 1400 Sockelschaltbilder, 275 Röhrentafeln und viele Tabellen auf 300 großen Seiten (jetzt nur Erb-Verlag).

neue technik

Kassettentonbandgeräte früher und heute

Bereits 1951 fertigte *Loewe Opta* ein Tonbandgerät mit der Bezeichnung Optaphon, das mit einer eigenen Kassette ausgerüstet war. Bei einer Bandgeschwindigkeit von 19 cm/sec erlaubte diese Optaphon-Cassette Aufzeichnungen von 2 × 30 Minuten Dauer. Eine Automatik sorgte für die Umschaltung der Laufrichtung am Bandende, so daß damit auch eine Endloskassette geschaffen war *(Bild 1)*.

Das neueste Kassettentonbandgerät, Typ Optacord 450, des gleichen Herstellers verwendet die Compact-Cassette, die bis jetzt etwa 120 Titel in ihrem Repertoire hat. Daneben sind für eigene Aufnahmen zwei Kassettenversionen lieferbar.

Das Gerät besitzt ein organisch eingebautes, geregeltes Netzteil, das z. B. in Stellung 220 V Netzspannungsschwankungen zwischen 190 und 250 V ausgleicht. Ebenso ist es möglich, das Gerät mit Batterien oder im Auto bei 6 V Speisespannung zu betreiben; für Kraftfahrzeuge mit einer 12-V-Anlage ist ein Vorschaltgerät erhältlich.

Der Wiedergabeverstärker ist fünfstufig aufgebaut und besitzt eine Gegentakt-Endstufe, die eine Ausgangsleistung von 1,8 W liefert. Die Vorstufen des Aufnahme-Wiedergabeverstärkers sind mit Siliziumtransistoren bestückt. Insgesamt enthält das Gerät zehn Transistoren und fünf Dioden. Die Drehzahl des Laufwerkes wird mit Hilfe von zwei Transistoren und zwei Dioden geregelt.

Die Bandgeschwindigkeit des Gerätes beträgt 4,75 cm/sec. Der Frequenzumfang reicht von 50...8000 Hz ± 6 dB. Nach Firmenangaben ist der Klirrfaktor kleiner als 0,5 %, für die Tonhöhenschwankungen werden ± 0,3 % angegeben.

Das Gehäuse *(Bild 2)* besteht aus einem modernen Kunststoff. Es besitzt einen wegklappbaren Griff, Einlegefächer für die Kassetten und für Mikrofon, Verbindungskabel und Netzschnur. Das Gerät wiegt mit Batterien 3,4 kg und mißt 29,5 cm × 21,5 cm × 8 cm.

Bild 1. Das erste Kassettentonbandgerät von Loewe Opta aus dem Jahre 1951 hatte eine Bandgeschwindigkeit von 19 cm/sec. Die Aufzeichnungsdauer betrug 2 × 30 Minuten

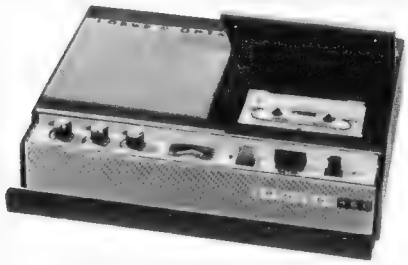
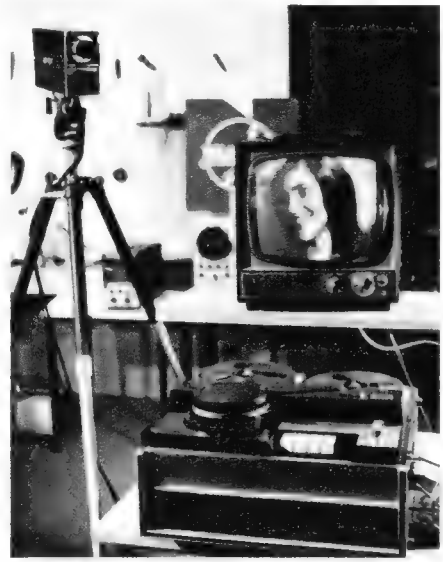


Bild 2. Das Optacord 450 besitzt eine Bandgeschwindigkeit von 4,75 cm/sec und verwendet die Compact-Cassette. Das Gerät enthält insgesamt zehn Transistoren und fünf Dioden

Videoaufzeichnungsgeräte für das Heim

Wenn nicht alles täuscht, wird es 1967 die ersten wirklich lieferbaren und gebrauchsfähigen Videoaufzeichnungsgeräte für das Heim zu einem Preis von unter 3000 DM geben. Wir berichteten über die Tendenz bereits im Leitartikel von Heft 10/1966. In den USA bereiten sich die Firmen RCA, Ampex, Fairchild und die US-Niederlassung von Sony (Japan) darauf vor. Unentschieden ist zur Zeit noch, ob es den Außenseitern gelingen wird, einen „Schnelläufertyp" für weniger als 2000 DM zur Produktionsreife zu entwickeln; Ansätze dafür sind an mehreren Stellen erkennbar (Wesgrove, Worcester/England; Par Ltd., New Jersey; I.I.T. Research Institute, Chicago u. a.).



Videoaufzeichnungsgerät mit 30,3 cm/sec Bandgeschwindigkeit von National mit Kleinkamera und Empfänger als Monitor (Aufn.: Schwahn)

Auf der diesjährigen Hannover-Messe führte National Matsushita, Osaka/Japan) die im *Bild* gezeigte Anlage vor; das Aufzeichnungs- und Wiedergabegerät allein soll im Frühjahr 1967 auch im Bundesgebiet eingeführt und für unter 3000 DM verkauft werden. Mit einer billigen Kamera und einem einfachen Fernsehempfänger als Monitor ist es zum Heimstudiogerät erweiterungsfähig; das Ganze kostet dann ungefähr 4500 DM. Das Aufzeichnungsgerät arbeitet mit zwei rotierenden Köpfen in der links vorn erkennbaren großen Trommel, die vom 12,7 mm breiten Band umschlungen wird. Es läuft mit 30,3 cm/sec und speichert bis zu 40 Minuten Programm. Das Signal/Rausch-Verhältnis im Bild wird mit besser als 40 dB genannt, und die Auflösung beträgt 200 Zeilen. Bei den Vorführungen erschien diese Auflösung als gerade noch tragbar. Viel schlechter hätte sie nicht sein dürfen, jedoch kommt es bei einem Gerät dieser Art sehr darauf an, für welche Zwecke es benutzt wird – fixiert man damit eine 625-Zeilen-Direktaufnahme mit Hilfe eines sehr guten Fernsehempfängers, dann wird der Qualitätsverlust jedoch deutlich. Das Gerät hat die Abmessungen 432 mm × 260 mm × 416 mm, wiegt 23 kg und entnimmt dem 220-V-Wechselstromnetz 100 VA.

Ein Magnetdrahtspeicher

Die Firma Univac stellt mit ihrer Computerserie 9000 einen neuartigen Speicher, einen Magnetdrahtspeicher, vor, der sich auszeichnet durch schnelle Arbeitsweise, geringen Raumbedarf und einfachen Aufbau. Das Speicherelement besteht aus einer in gleicher Richtung verlaufenden Hin- und Rückleitung aus Nickel-Eisen-Draht, zwischen denen sich – senkrecht dazu – ein mit Magnetfilm beschichteter Kupferdraht zieht. Die Flußrichtung des Magnetfeldes verläuft peripher links bzw. rechts herum, gegeben durch die Richtung des Schreibstromes im Kupferdraht. Ein Stromimpuls durch den Nickel-Eisen-Draht bestimmt beim Schreiben den Magnetisierungsort entlang des Kupferleiters und somit ein bestimmtes Speicherelement.

Der Lesevorgang wird ebenfalls durch den Nickel-Eisen-Draht eingeleitet, der durch seinen Leseimpuls das Magnetfeld aus seiner peripheren Lage heraus momentan dreht und dadurch einen positiven bzw. negativen Spannungsimpuls induziert. Die Magnetfeldrichtung kehrt sich dabei nicht um, der Speicherinhalt bleibt also erhalten und braucht nach dem Lesevorgang nicht wieder eingelesen zu werden.

Unsere Titelgeschichte

Der Fernmeldeturm Schäferberg in West-Berlin

Den „großen Bruder" des allseits bekannten Berliner Funkturmes könnte man den 212 m hohen Fernmeldeturm auf dem Schäferberg in West-Berlin nennen. Mit seinen Richtfunk-Einrichtungen sind viele hundert Fernsprechkanäle zwischen West-Berlin und der Bundesrepublik verfügbar. Er dient außerdem noch zum Senden und Empfangen von Fernsehprogrammen, vornehmlich des Zweiten und Dritten Programmes.

Die Spitze dieses weitgehend von Siemens ausgerüsteten Fernmeldeturmes bilden zwei Rundstrahlantennen für Fernsehen im Bereich IV, bestückt mit je 16 horizontal polarisierten Einheitsfeldern. Als nächstes schließt sich eine Fernseh-Richtfunk-Empfangsantenne (Bereich IV) an. Sie besteht aus 2 × 24 Sechzehnerfeldern und ist horizontal polarisiert. Darunter ist eine weitere Fernseh-Richtfunkantenne, allerdings für Sendebetrieb, montiert, die ebenfalls aus 2 × 24 horizontal polarisierten Sechzehnerfeldern zusammengesetzt ist.

Die nächsten zwei Antennen – die vierte und fünfte von oben – dienen der Fernsprechübertragung: die eine für Empfangs-, die andere für Sendebetrieb. Dies sind zum Richtfunksystem EM 120/400 gehörende Richtfunkantennen, bestehend aus je zwei Antennen zu je 2 × 8 Einheitsfeldern. Die sechste und letzte Antenne von oben schließlich (sie ist von den anderen einige Meter entfernt) ist eine ebenfalls für Fernsprechbetrieb bestimmte Richtfunk-Diversity-Empfangsantenne (EM 120/400), aufgebaut aus 2 × 8 Einheitsfeldern. Neben dieser stattlichen Anzahl von Antennen wurde der Turm aus Gründen der Luftsicherheit mit verschiedenen Warnfeuern, darunter drei Hochleistungs-Drehfeuer mit eingebauten Linsen und Xenon-Hochdrucklampen, ausgerüstet.

Da die Strecke West-Berlin–Bundesrepublik (140 km) in einem Sprung, also ohne Zwischenverstärker, überbrückt werden muß, war es erforderlich, die Sendeleistung für die Fernsprechübertragungen relativ hoch, nämlich 1000 W, zu wählen. Die im Turmgeschoß neben den Richtfunkgeräten außerdem noch untergebrachten Siemens-UHF-Fernsehsender besitzen eine Sendeleistung von 20 kW und arbeiten mit doppelter Vorstufe. *Ma*

Ein Verfahren zur Zweiprogramm-Übertragung

Das Berglund-Stereosystem

Auf der CCIR-Tagung 1965 in Wien offerierte die Schwedische Fernmeldeverwaltung ein eigenes, in den technischen Einzelheiten vom Pilottonverfahren abweichendes Hf-Stereo-Verfahren. Sein Hauptvorzug ist die größere Übersprechdämpfung beider Kanäle, so daß nicht nur Stereoprogramme, sondern zwei voneinander abweichende Programme über einen Sender übertragen werden können. Auch auf der XI. Vollversammlung des CCIR 1966 in Oslo war das System wieder im Gespräch. Nachfolgender Artikel stützt sich auf die Beschreibung des Systems durch seinen Erfinder, Abteilungsdirektor Ragnar Berglund, in „Radio och Television" Nr.6/1965.

Im Hintergrund der Entwicklung dieses Verfahrens stand der Wunsch, die Anzahl der UKW-Übertragungsmöglichkeiten zu erweitern, ohne die Anzahl der Sender zu vergrößern und mehr Kanäle in Anspruch zu nehmen. Im staatlichen schwedischen Fernmeldelaboratorium in Stockholm wurden zu diesem Zweck zwei unterschiedliche Methoden der Zweikanal-Übertragung erprobt: ein FM/AM- und ein FM/FM-System.

Das FM/AM-Verfahren

Das Prinzip des einfacheren FM/AM-Verfahrens ist in *Bild 1* dargestellt. Neben dem üblichen M-Kanal ist ein zweiter, amplitudenmodulierter Kanal als Unterträger erkennbar. Er heißt S-Kanal und hat eine Nf-Bandbreite von 40 Hz bis 15 kHz, so daß seine Seitenbänder beiderseits des Unterträgers von 31,25 kHz jeweils 15 kHz in Anspruch nehmen. Der Modulationsindex des S-Kanals ist 95 % mit einer Modulationskompression von 2 : 1, gerechnet in dB.

Der M-Kanal darf den UKW-Sender bis 80 % ausmodulieren, so daß für den S-Kanal 20 % übrig bleiben. In einem derartigen Verfahren ist das theoretische Signal/Rausch-Verhältnis des S-Kanals um etwa 30 dB schlechter als im M-Kanal. Um dieses unbefriedigende Verhältnis zu verbessern, wird eine spezielle Kompressor/Expander-Schaltung angewendet. Senderseitig wird, wie schon erwähnt, die Dynamik des S-Kanals im Verhältnis 2 : 1 (gerechnet in dB) komprimiert, und im Empfänger entsprechend ausgeglichen.

Es stellte sich jedoch bald heraus, daß das Übersprechen zwischen M- und S-Kanal in einem System gemäß Bild 1 in vielen der heute gebräuchlichen UKW-Empfänger zu groß ist, so daß es nötig wurde, es mit einem FM/FM-System zu versuchen, zumal dieses gegenüber Interferenz- und Reflexionsstörungen weitaus unempfindlicher als das FM/AM-System ist.

Das FM/FM-Verfahren

Hier wird ein frequenzmodulierter S-Kanal als Unterträger benutzt. Die Mittenfrequenz des Unterträgers ist wieder 31,25 kHz, und sein maximaler Frequenzhub wird mit ± 10 kHz genannt (*Bild 2*). Auch hier wird der Gesamthub des FM-Senders wieder wie 80 : 20 auf die beiden Kanäle aufgeteilt, und es bleibt bei der Dynamikkompression von 2 : 1. Die Preemphasis wird mit 50 µsec bemessen.

Die Mittenfrequenz des Unterträgers wurde mit Bedacht auf 31,25 kHz gelegt, denn damit kann das Verfahren auch für den Fernsehton angepaßt werden: Die zweite Harmonische der Zeilenfrequenz im 625-Zeilensystem ist 2 × 15 625 Hz = 31,25 kHz. Dadurch, daß sie direkt auf die Mittenfrequenz fällt, hat sie den geringsten Einfluß.

Bild 3 ist das Blockschaltbild eines für das FM/FM-Verfahren ausgelegten UKW-Sender-Adapters, wenn zwei unterschiedliche Programme übertragen werden. In *Bild 4* dagegen ist der Adapter für Stereosendung ausgelegt.

Das Übersprechen vom S- in den M-Kanal kann in einem solchen System wie diesem nach einer Besselfunktion unterhalb des Durchlaßbereiches des S-Kanals ansteigen. Abhilfe schafft ein Hochpaß für den S-Kanal im Sender selbst. Wie die Versuche gezeigt haben, ist das Übersprechen mit dem Hochpaß ausreichend zu unterdrücken; wenn der Sender nicht für Zweiprogramm-, sondern für Stereoübertragung benutzt wird, ist der Hochpaß nicht erforderlich.

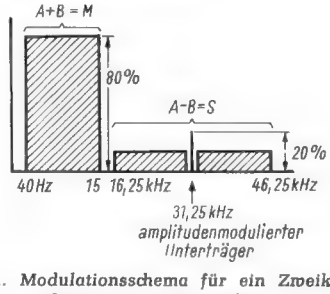


Bild 1. Modulationsschema für ein Zweikanal-System vom Typ FM/AM

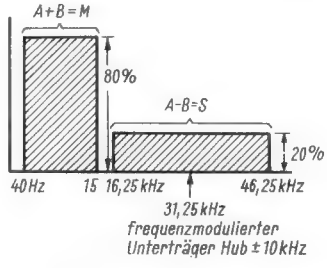


Bild 2. Modulationsschema für ein Zweikanal-System vom Typ FM/FM

Adapter für den UKW-Empfänger

Der Empfängerzusatz für das FM/FM-Verfahren ist relativ aufwendig, denn es muß der Expander einbezogen werden. *Bild 5* zeigt das Prinzipschaltbild eines solchen Decoders mit Expander. Immerhin werden neun Transistoren und vier Dioden benötigt, zumindest in diesem Stadium der technischen Entwicklung. Zwei Transistoren bilden den Amplitudenbegrenzer, vier den Dynamikexpander, und drei stecken in der Matrix.

Um das richtige Amplitudenverhältnis zwischen dem M- und dem S-Kanal bei Stereoempfang zu bekommen, muß der Pegel des M-Kanals am Eingang des Empfängeradapters regelbar sein. Dagegen wird der Pegel des M-Kanals durch einen Amplitudenbegrenzer konstant gehalten.

Wichtig ist die Linearität des Dynamikexpanders. Verlangt wird, daß eine Dynamik von 20 dB am Eingang des Expanders an dessen Ausgang eine solche von 40 dB ± 1 dB erzeugt. Bei kleinem Signal ändert sich das Rauschen des Expanders mit dem Signalpegel, und bei geringer Modulation wird das Rauschen nur wenig verstärkt. Bei großem Signal ist das Rauschen natürlich auch stärker, aber es wird dann vom Signal selbst überdeckt. Man erkennt daraus, daß das Rauschen sehr viel mehr stören würde, wenn man die Kompressor/Expander-Technik nicht anwenden würde.

Die Verstärkung im Kompressor und Expander muß der Umhüllenden der Modulation sehr genau folgen, anderenfalls werden Rauschen und andere Störungen bei sehr schnellen Pegeländerungen hörbar. Als richtige Zeitkonstanten für Anstieg- und Abklingzeiten haben sich 2 msec bzw. 20 msec erwiesen. Andererseits dürfen diese Zeitkonstanten nicht zu klein sein, weil sich sonst andere Störungen dem Signal beimischen.

Allgemein ist das Rauschen im S-Kanal nur merkbar, wenn die Verstärkung im Expander am größten ist. Am wenigsten wird Tanzmusik beeinflußt, am meisten ge-

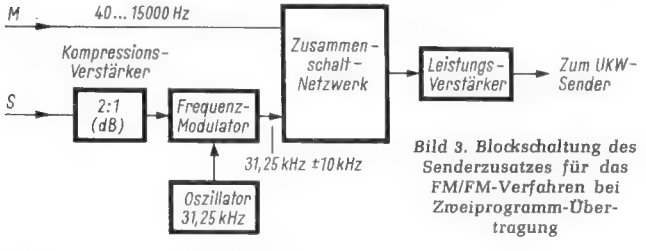


Bild 3. Blockschaltung des Senderzusatzes für das FM/FM-Verfahren bei Zweiprogramm-Übertragung

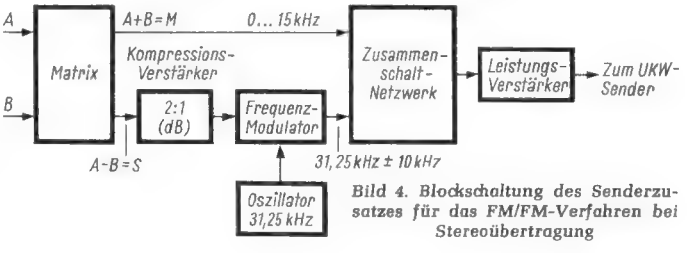


Bild 4. Blockschaltung des Senderzusatzes für das FM/FM-Verfahren bei Stereoübertragung

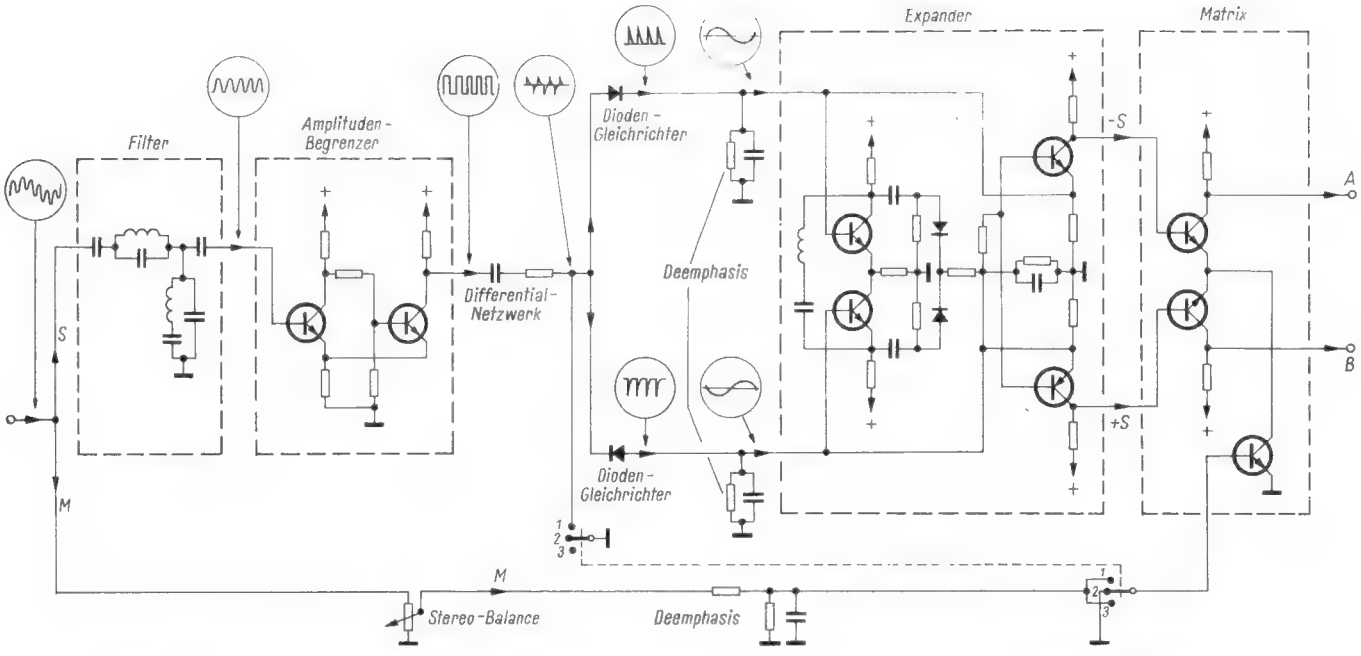


Bild 5. Prinzipschaltung des Decoders im UKW-Empfänger für das FM/FM-Verfahren mit eingebautem Expander 1 : 2 (in dB)

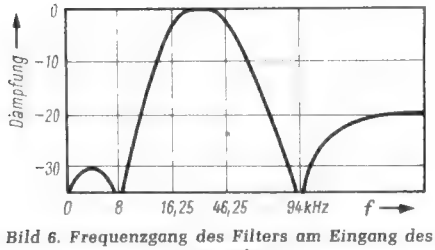


Bild 6. Frequenzgang des Filters am Eingang des S-Kanals

fährdet ist Klaviermusik. Wenn am Eingang der Begrenzerstufe des Empfängers der Pegel des M-Kanals größer ist als der des S-Kanals, so hat das ein störendes Übersprechen in den S-Kanal zur Folge. Man muß daher ein Filter am Eingang des S-Kanals anbringen, welches das M-Signal wirksam von der Begrenzerstufe fernhält; es soll bei 16 kHz 3 dB Abschwächung haben und Maxima bei 0 und 8 kHz (*Bild 6*). Überdies muß es die dreifache Unterträgerfrequenz ≃ 94 kHz unterdrücken.

Meßergebnisse

Die Meßergebnisse des FM/FM-Verfahrens sowohl bei der Übertragung von zwei unterschiedlichen Programmen als auch bei Stereoübertragung sind befriedigend.

a) *Übersprechen bei 2-Programm-Betrieb:* Übersprechen von S- zum M-Kanal > – 60 dB bis 10 kHz. Intermodulation zwischen S- und M-Kanal ist ebenfalls > – 60 dB. Übersprechen vom M- auf den S-Kanal: > – 60 dB bis 10 kHz und Intermodulation zwischen M- und S-Kanal > – 50 dB.

b) *Übersprechen bei Stereoübertragung:* Das Übersprechen zwischen dem A- und dem B-Kanal der Stereoübertragung (Stereoinformation 2 A = M + S) kann sich bei Pegeldifferenzen oder Verzögerungen zwischen dem S- und M-Kanal erhöhen. Abhörversuche ergaben, daß das lineare Übersprechen zwischen dem A- und B-Kanal etwa – 30 dB beträgt, und Messungen bei 5 kHz bestätigten diesen Wert. Das nichtlineare Übersprechen erreicht > – 40 dB, und die Intermodulation zwischen Kanal A und Kanal B ist > – 40 dB.

c) *Impulsstörungen:* Störungen dieser Art konnten nicht bemerkt werden, soweit die Eingangssignale beider Kanäle etwa gleichgroß sind.

d) *Sender-Interferenz: Störungen durch* einen Sender im gleichen Kanal sind von der Art der Modulation mit abhängig, im Durchschnitt genügt ein Unterschied der Eingangsspannung von 30 dB, um einen der beiden Gleichkanalsender unhörbar zu machen. Das Schutzverhältnis vermindert sich auf 5...15 dB, wenn der störende UKW-Sender 100 kHz neben dem gewünschten liegt; bei 50 kHz Frequenzabstand sind es 20...30 dB.

e) *Störungen durch Reflexionen:* Laboratoriumsversuche mit einer 3,5-Mikrosekunden-Verzögerungsleitung ergaben, daß bei 5 µsec Verzögerung 4...6 dB Abschwächung des reflektierten Signals eine gerade erkennbare Hörbarkeit der Störung bei Zweikanalübertragung ergab.

f) *Zweiprogrammübertragung im Fernsehen:* Wird der Tonkanal entsprechend dem FM/FM-Verfahren mit zwei Tonprogrammen moduliert, so treten Interferenzstörungen bei Intercarrierempfängern nicht auf, wenn die Störspannung auf 31,25 kHz (= 2 × Zeilenfrequenz) 35 dB niedriger ist als der Pegel des S-Kanals.

Thore Rösnes, Stockholm

Stereo im Österreichischen Rundfunk

Die Entwicklung des Stereo-Rundfunks in Österreich wird von den in der Reichweite österreichischer UKW-Sender wohnenden Stereointeressenten Bayerns und der Schweiz mit besonderer Aufmerksamkeit beobachtet; beide Gebiete sind noch weiße Flecke auf der mitteleuropäischen Stereokarte.

35 Stunden pro Woche

Die Österreichische Rundfunk GmbH hat gute Arbeit geleistet. Im Juli dieses Jahres waren von den 65 österreichischen UKW-Sendern 17 stereotüchtig; über diese sämtlich zur dritten Kette gehörenden Stationen in Niederösterreich, Oberösterreich, in der Steiermark, im Burgenland, in Salzburg, Vorarlberg und Wien gibt es *täglich fünf Stunden Stereomusik*, aufgeteilt in das „Technische Versuchsprogramm" (täglich 17.10 bis 20 Uhr) und in Stereoversuche, die von Sonntag bis Freitag zwischen 9 und 11 Uhr und am Samstag von 8.20 bis 11 Uhr ausgestrahlt werden. Die Versuche sind speziell für den Fachhandel und seine Werkstätten bestimmt; sie enthalten technische Hinweise, Prüfplatten usw. Schon 75 % der österreichischen Bevölkerung ist senderseitig stereoversorgt!

Die Stereoprogramme werden im Funkhaus Wien abgespielt, innerhalb der Stadt (zum Sender Kahlenberg 3 auf 99,9 MHz) über Kabel, sonst aber über Richtfunkstrecken der österreichischen Postverwaltung bzw. via Ballempfang weitergeleitet. Man arbeitet rationell: Der Programmstoff stammt ausschließlich von Schallplatten, wobei die leichte Musik überwiegt, und man hat eine automatische Abspieleinrichtung entwickelt, die unbemannt arbeitet. Wie uns die Technische Direktion mitteilt, ist man dabei, die Programmquelle auf das automatische Abspielen von Stereotonbändern umzustellen.

Eigene Stereoproduktion

Eigene Stereoprogramme werden zur Zeit noch nicht ausgestrahlt, obwohl nach Einrichtung des großen Sendesaales im Wiener Funkhaus als erstes Stereostudio dort laufend Musikaufnahmen in Stereo stattfinden; ihre Aussendung wird im Herbst beginnen.

Die weiteren Pläne sehen die Ausstattung auch noch anderer Hörfunkstudios in Wien mit Stereo-Aufnahmeeinrichtungen vor; man wird im kommenden Jahr in der Lage sein, auch Stereo-Hörspiele zu produzieren.

Schließlich ist vorgesehen, das gesamte dritte UKW-Sendernetz – es umfaßt gegenwärtig 22 Sender – auf Stereo umzustellen; dagegen wird es im Ersten und Zweiten Hörfunkprogramm keine Stereosendungen geben.

Aus Leserzuschriften konnten wir erfahren, daß der Sender Gaisberg bei Innsbruck (99,0 MHz, Kanal 40°) in weiten Teilen Bayerns gut zu empfangen ist. Sogar im Stadtgebiet von München kann man in günstiger Lage mit Behelfsantenne einen gerade brauchbaren, mit Hochantenne einen recht guten Stereoempfang erzielen. Empfangsergebnisse des Senders Pfänder (89,7 MHz Kanal 9) sind uns noch nicht bekannt.

DIPL.-ING. KURT BUSE

Kontrolle des Frequenzgleichlaufs von Drehkondensatoren

Unter dem Titel „Genauerer Gleichlauf mit frequenzkorrigierten Drehkondensatoren" behandelten wir in der FUNKSCHAU 1966, Heft 14, Seite 445, die Anwendung und Berechnung solcher Drehkondensatoren. Der folgende Beitrag befaßt sich mit der Kontrolle und den geeigneten Meßmitteln für die Fertigung dieser Bauelemente.

Nachstehend wird ein Meßgerät beschrieben, mit dem der Gleichlauf frequenzkorrigierter Drehkondensatoren in der Fertigung nachgeprüft werden kann. Frequenzkorrigierte Drehkondensatoren sind solche, bei denen sich im Mittelwellenbereich die Oszillatorfrequenz und die Vorkreis-Resonanzfrequenz bei jedem Drehwinkel exakt um die Zwischenfrequenz unterscheiden.

Im hier beschriebenen Meßgerät wird das Drehkondensator-Vorkreispaket an eine Schwingschaltung angeschlossen, die mit der Frequenz f_e des Vorkreises schwingt. Das Oszillatorpaket liegt an einer zweiten Schwingschaltung, die mit Oszillatorfrequenz f_o schwingt. Beide Frequenzen werden miteinander gemischt. Daraus entsteht die Differenzfrequenz, die gleich der Zwischenfrequenz $f_z = 460$ kHz sein soll. Da in der Mischstufe außer der Differenzfrequenz auch die Summenfrequenz und Kombinationsfrequenzen zwischen Oberwellen entstehen, muß der Mischstufe ein mehrkreisiges Bandfilter nachgeschaltet werden. Das Blockschaltbild des gesamten Gerätes zeigt *Bild 1*.

Nun muß noch die *Abweichung* der Zwischenfrequenz f_z vom Sollwert 460 kHz gemessen werden. Hierzu dient ein quarzstabilisierter Oszillator O 5 von 460 kHz und eine weitere Mischstufe. Die zu untersuchende Zwischenfrequenz wird mit der quarzstabilisierten Frequenz 460 kHz gemischt. Dabei entsteht als Differenz die gesuchte Zwischenfrequenzabweichung δf. Sie wird nach Ausfilterung durch einen Tiefpaß mit einem direktanzeigenden Frequenzmesser gemessen. Er zeigt nur den Betrag der Frequenzabweichung. Um auch die Richtung (Zwischenfrequenz zu klein oder zu groß) zu erhalten, wird ein Diskriminator benötigt. Dieser gibt bei zu großer Frequenz eine positive und bei zu kleiner Frequenz eine negative Gleichspannung ab. Die Gleichspannung wird einem polarisierten Relais zugeführt. Es schaltet je nach Polarität eine der Glimmröhren mit der Bezeichnung Plus oder Minus ein. Mit diesen Glimmröhren wird die Richtung der Zwischenfrequenzabweichung angezeigt.

Vor dem Messen eines Drehkondensators müssen die zugehörigen Schwingkreise an zwei Punkten abgeglichen werden, ähnlich dem Abgleichen in einem Rundfunkgerät. Um hierzu keine äußeren Meßsender benutzen zu müssen, sind noch zwei quarzstabilisierte Bezugsgeneratoren O 1 und O 2 mit den Frequenzen 515 kHz und 1620 kHz eingebaut, von denen jeder mit dem Schalter S 1 an Stelle des Vorkreises eingeschaltet werden kann.

Der Abgleich geschieht in folgender Reihenfolge:

1. Der Drehkondensator wird ganz eingedreht[1]), und mit dem Schalter S 1 wird der Bezugsgenerator O 2 mit 515 kHz eingeschaltet.

In dieser Schaltstellung werden die Frequenz f_o für das Oszillatorpaket und die Bezugsfrequenz 515 kHz auf die erste Mischstufe gegeben. Die Abweichung der Zwischenfrequenz vom Sollwert 460 kHz wird am Frequenzmesser angezeigt. Nun kann man die Induktivität des Oszillators O 4 abgleichen, d. h. so einstellen, daß der Frequenzzeiger Null zeigt. Dann hat der Oszillator O 4 genau die Frequenz $f_o = 975$ kHz.

2. Der Drehkondensator wird ganz ausgedreht[1]), und mit dem Schalter S wird der Bezugsgenerator O 1 mit 1620 kHz eingeschaltet. Nun wird die Schaltungsanfangskapazität des Oszillators O 4 durch einen verstellbaren Zusatzkondensator (mit Drehknopf) so abgeglichen, daß der Frequenzzeiger Null zeigt. Damit ist die Oszillatorfrequenz f_o auf 2080 kHz getrimmt.

3. Die Ziffern 1 und 2 werden, wie im Rundfunkgerät üblich, wechselseitig wiederholt, bis die Restabweichung genügend klein ist.

4. Danach wird der Schalter S 1 auf *Messen* gestellt. Damit ist die Vorkreis-Schwingschaltung (Oszillator 3) an die erste Mischstufe angeschlossen. Bei ausgedrehtem Drehkondensator wird die Vorkreis-Schaltungsanfangskapazität abgeglichen (zu beobachten an der Nullanzeige des Frequenzmessers). Da die Oszillatorfrequenz mit 2080 kHz bereits stimmte, ist jetzt der Vorkreis auf $f_e = 1620$ kHz eingestellt.

5. Der Drehkondensator wird eingedreht und die Vorkreis-Induktivität abgeglichen.

6. Die Punkte 4 und 5 werden wechselseitig wiederholt, bis die durch Nachabgleich des anderen Bereichsendes entstandene Abweichung genügend klein ist.

Nach diesem Abgleich geht die Messung sehr schnell: Der Drehkondensator wird langsam durchgedreht und dabei der Frequenzmesser abgelesen. Dem Frequenzmesser ist noch ein kleines Prüfinstrument parallelgeschaltet. Es zeigt die Spannung an, die am Frequenzmesser-Eingang zur Verfügung steht. Bei sehr starker Verstimmung (mehr als 30 kHz Zwischenfrequenzabweichung) lassen nämlich die Filter nicht genügend Spannung hindurch, um den Frequenzmesser voll auszusteuern. Dann gäbe es eine Fehlanzeige der Frequenz. Der Bereich zu kleiner Spannung ist auf dem Prüfinstrument rot markiert. Steht der Zeiger innerhalb dieses Bereiches, dann ist die Zwischenfrequenzabweichung größer als 30 kHz, und die Anzeige des Frequenzmessers gilt nicht.

Ferner ist eine Eichmöglichkeit für den Diskriminator vorgesehen. Mit Hilfe eines Schalters S 2 (in der Blockschaltung Bild 1 nicht dargestellt) kann man die 460-kHz-Quarzfrequenz des Oszillators O 5 direkt dem Diskriminator-Eingang zuführen. Hierbei müssen beide Glimmröhren (+) und (–) dunkel sein. Eine Nachstellung ist mit einem Potentiometer möglich.

Die Gesamtschaltung

Die Gesamtschaltung des Gerätes ohne den Frequenzzeiger ist in *Bild 2* dargestellt. Für die Schwingschaltungen O 3 und O 4 mit den zu messenden Drehkondensatorpaketen wurde die Transitron-Oszillator-Schaltung gewählt. Hierbei wirkt die Schirmgitter-Bremsgitter-Strecke der Pentode EF 42 als negativer Widerstand infolge der Stromverteilungssteuerung durch das Bremsgitter. Der Vorteil des Transitron-Oszillators ist, daß man für die Induktivität nur eine einfache Spule mit einer Wicklung (mit nur zwei Anschlüssen) benötigt. Diese kann man für einen unbekannten Drehkondensator durch Probieren leicht anfertigen. Bei Drehkondensatoren mit kleinem Kapazitätshub (kleiner als 250 pF) ist allerdings die Schaltkapazität kritisch. In diesem Falle wird das Bremsgitter der Röhre wie in Bild 2 an eine Wicklungsanzapfung der Spule angeschlossen. Alle Spulen sind auf Siemens-Schalenkerne gewickelt, die Daten sind in der *Tabelle* aufgeführt. Die gezeichneten Spulen L 1 und L 2 gelten für einen Drehkondensator mit 383 pF (Vorkreispaket) und 318 pF (Oszillatorpaket).

[1]) Man kann die Abgleichpunkte auch mit Hilfe von Rastvorrichtungen beispielsweise bei 5° und 175° Drehwinkel festlegen, um von mechanischen Toleranzen der Anschläge und der Anfangskapazität freizukommen.

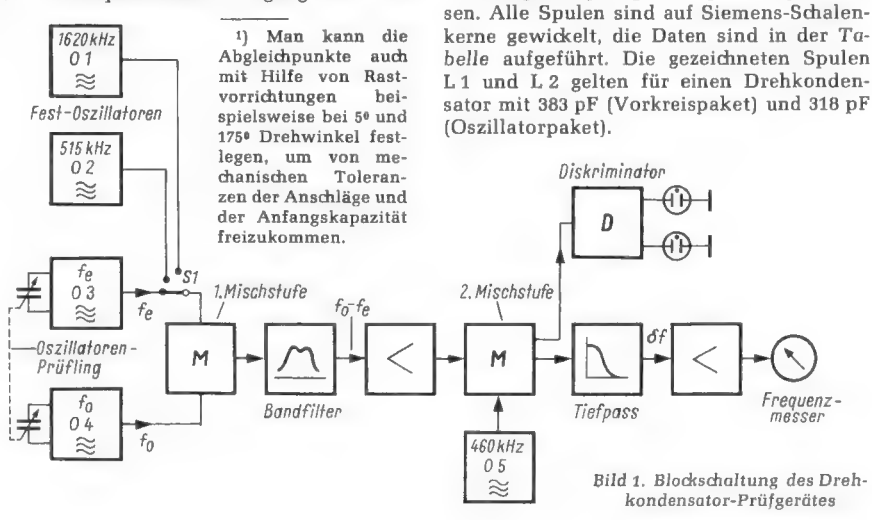


Bild 1. Blockschaltung des Drehkondensator-Prüfgerätes

Der Verfasser ist Mitarbeiter der Firma Vorwerk & Co., Wuppertal-Barmen.

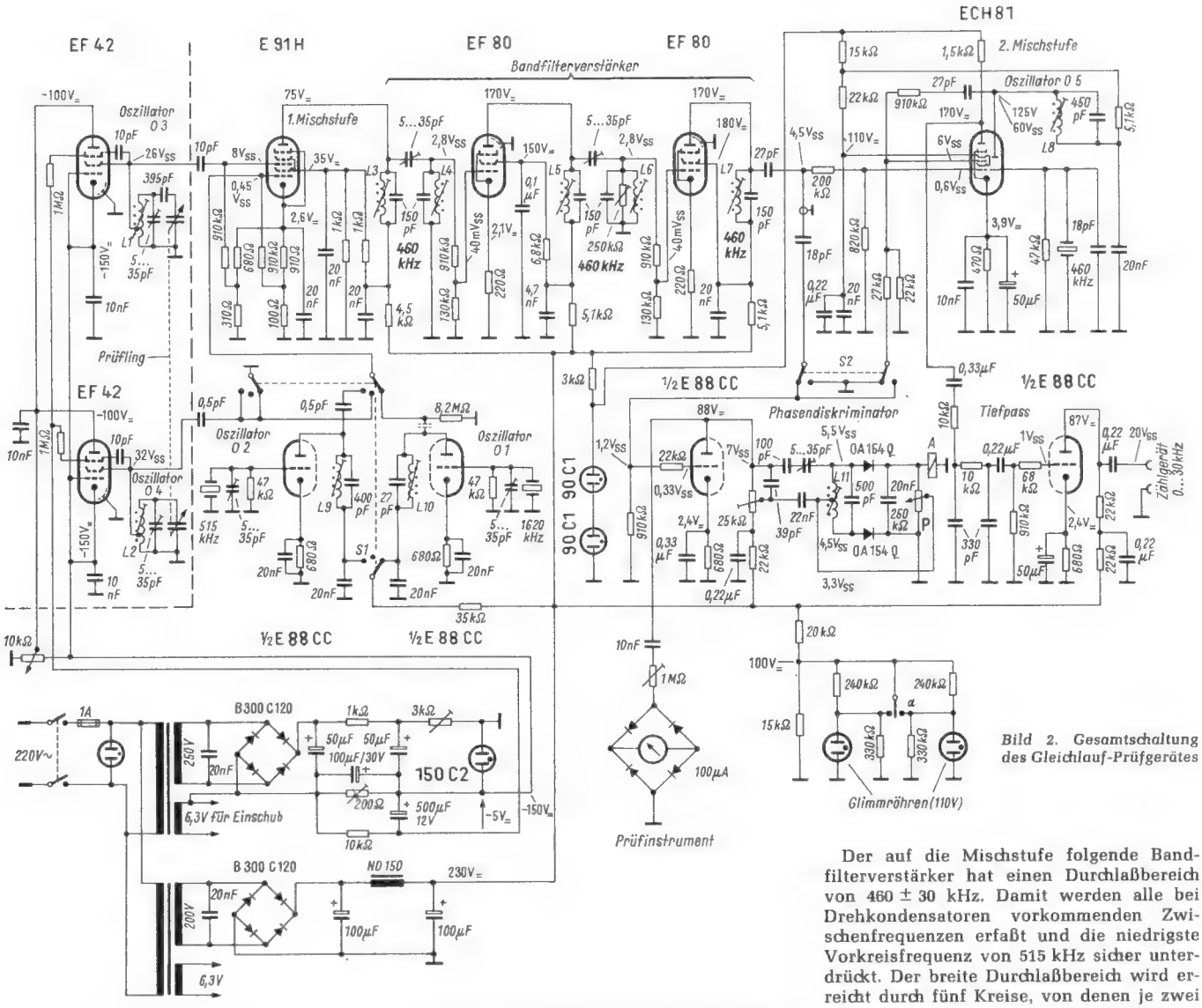


Bild 2. Gesamtschaltung des Gleichlauf-Prüfgerätes

Spulentabelle (zu Bild 2)

Alle Spulen auf Schalenkern 550 M 25, $A_L = 100$

Pos.	mH	Wdg.	Anzapf.	Draht bzw. Hf-Litze
L 1	0,12	28	9	20 × 0,05 SS
L 2	0,22	36	9	20 × 0,05 SS
L 3...L 7	0,60	61	—	0,20 CuL
L 8...L 10	0,22	36	—	0,20 CuL
L 11	0,22	36	18	0,20 CuL

Bei der Mischstufe wurde darauf geachtet, daß das erste Gitter der Heptode im streng linearen Bereich ausgesteuert wird und das dritte Gitter nicht mehr Hf-Amplitude als nötig erhält. Denn andernfalls entstehen Kombinationsfrequenzen

$$\pm m \cdot f_o \pm n \cdot f_e \quad (m, n \text{ ganze Zahlen}),$$

deren Amplituden genau so groß sein können wie die der gewollten Zwischenfrequenz

$$f_z = f_o - f_e$$

Der auf die Mischstufe folgende Bandfilterverstärker hat einen Durchlaßbereich von 460 ± 30 kHz. Damit werden alle bei Drehkondensatoren vorkommenden Zwischenfrequenzen erfaßt und die niedrigste Vorkreisfrequenz von 515 kHz sicher unterdrückt. Der breite Durchlaßbereich wird erreicht durch fünf Kreise, von denen je zwei zusammengefaßt und von den nächstfolgenden durch eine Verstärkerstufe mit der Röhre EF 80 abgetrennt sind.

Für die Quarz-Oszillatoren wurde die einfache Pierce-Schaltung verwendet. Sie entspricht der Huth-Kühn-Schaltung mit kapazitiv gekoppelten Schwingkreisen. Dabei ist der Gitter-Schwingkreis durch den Quarz ersetzt. Die Gitter-Anoden-Kapazität reicht zur Rückkopplung aus. Der 460-kHz-Quarzoszillator O 5 arbeitet mit dem Triodensystem der ECH 81. Das Heptodensystem wird als zweite Mischstufe zum Mischen der vom Drehkondensator kommenden Zwischenfrequenz f_z mit der 460-kHz-Frequenz des Oszillators O 5 benutzt.

An die Heptodenstufe schließt sich ein Tiefpaß mit mehreren RC-Gliedern an. Er filtert die niederfrequente Differenzfrequenz (Zwischenfrequenz-Abweichung) aus. Diese

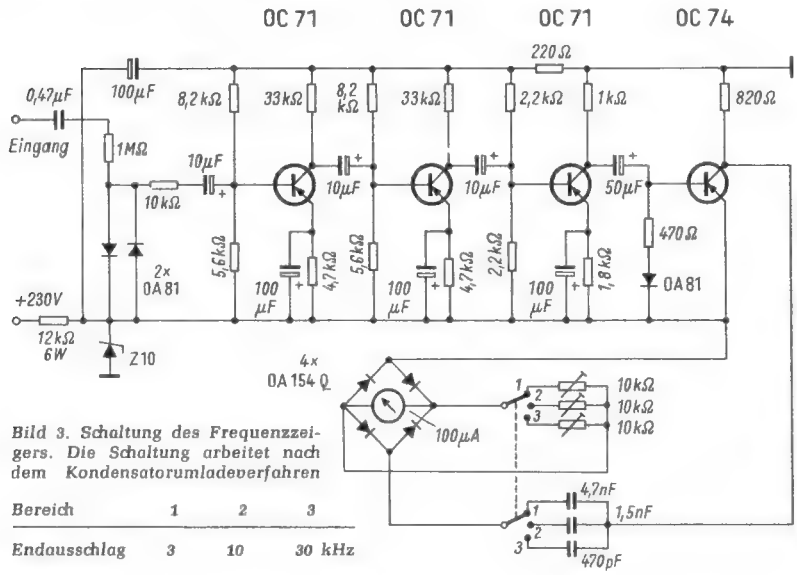


Bild 3. Schaltung des Frequenzzeigers. Die Schaltung arbeitet nach dem Kondensatorumladeverfahren

Bereich	1	2	3
Endausschlag	3	10	30 kHz

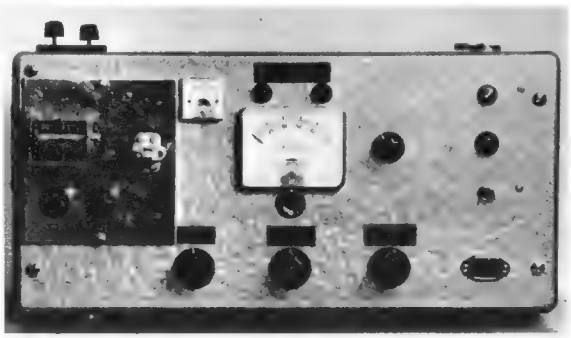
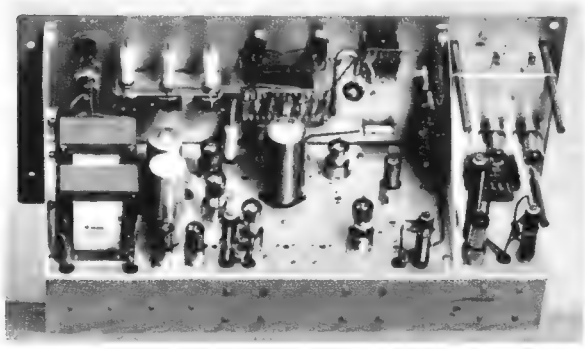
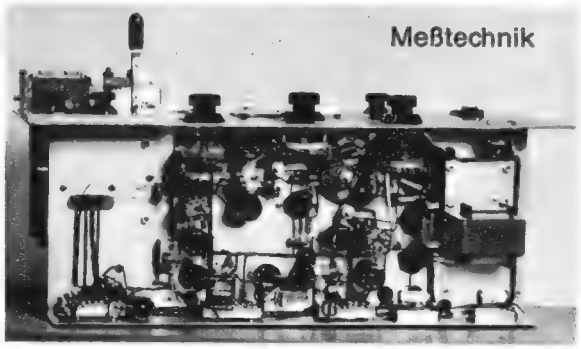


Bild 4. Ansicht des Gerätes



Links: Bild 5. Das Chassis von oben



Rechts: Bild 6. Ansicht des Chassis von unten

wird im zweiten System der in Bild 2 rechts gezeichneten Doppeltriode E 88 CC verstärkt und den Ausgangsbuchsen zugeführt. Hier läßt sich zur genauesten Frequenzmessung der Zf-Abweichung ein Zählgerät anschließen. An diese Buchsen ist auch der eingebaute Frequenzmesser angeschlossen. Seine Schaltung, auf die hier nicht eingegangen werden soll, zeigt *Bild 3*.

Der Phasendiskriminator unterscheidet sich von der bei UKW-Demodulation üblichen Schaltung dadurch, daß anstelle der Primärspule ein ohmscher Spannungsteiler und einstellbare Koppelkapazitäten benutzt werden. Diese Schaltung arbeitet bei der niedrigen Frequenz von 460 kHz vorteilhafter. An den Ausgang ist ein Drehspulrelais (Elektronest GmbH, Typ SB 21) angeschlossen. Die Kontakte sind auf einen Erregerstrom von 15 µA eingestellt. Je nach Polarität, die von der Richtung der Frequenzabweichung abhängt, wird eine entsprechend bezeichnete Glimmröhre eingeschaltet.

Zur Stromversorgung ist noch folgendes zu bemerken: Da bei der Transitron-Oszillatorschaltung das Drehkondensatorgehäuse gleichspannungsmäßig auf Schirmgitterpotential liegt, wird zweckmäßigerweise dieses Potential an Masse gelegt. Die Transitron-Oszillatoren werden daher aus einem zweiten Netzteil gespeist, die Katoden der Oszillatorröhren liegen am erdfreien Minuspol. Im übrigen Gerät liegen die Katoden (über die Katodenwiderstände) an Masse.

Aufbau des Gerätes

Die Frontansicht zeigt *Bild 4*. Auf der linken Seite wird der Drehkondensator mit Hilfe eines Schnellspannhebels eingespannt. Um den Arbeitsablauf rationell zu gestalten, berühren die Kontaktfedern die Drehkondensator-Statoren von hinten. Damit werden die geringsten Schaltkapazitäten erzielt. Unterhalb des Drehkondensators befinden sich die Bedienungsknöpfe für die Zusatzkapazitäten zum Abgleich. Oben auf dem Gehäuse sitzen Drehknöpfe zum Abgleichen der Induktivitäten.

Das gesamte Feld im ersten linken Viertel ist als Einschub ausgebildet. Beim Wechsel des Drehkondensatorentyps wird der Einschub gewechselt. Auszutauschen wären an sich nur die zum Typ zugehörigen Induktivitäten und der Verkürzungskondensator. Aus Gründen kleiner Schaltkapazität befinden sich jedoch die kompletten Transistor-Schwingschaltungen im Einschub.

Das große Instrument in der Mitte von Bild 4 zeigt die Frequenzabweichung an. Darunter befindet sich der Meßbereichsschalter mit den Bereichen 3 kHz, 10 kHz, 30 kHz. Links daneben sitzt der Schalter S 1 für die Bezugsgeneratoren 515 kHz und 1620 kHz. Das kleine Meßinstrument ist das Prüfinstrument für ausreichende Spannung am Frequenzmesser. Im rechten Feld befinden sich unten der Schalter und oben das Potentiometer zum Eichen des Diskriminators. Die *Bilder 5* und *6* zeigen die Ansichten des Chassis mit Einschub von schräg oben und von unten. Die Anordnung auf dem Chassis entspricht der Anordnung der Schaltung Bild 2 mit Ausnahme des Netzteiles. Dieses befindet sich (von vorne gesehen) ganz rechts. Die Frequenzzeiger-Platine (Schaltung Bild 3) ist an der Trennwand zum Einschub befestigt.

Die Meßgenauigkeit des Gerätes hängt hauptsächlich von der Genauigkeit des Abgleiches ab. Die Transitron-Oszillatoren haben einen Fehler von weniger als 60 Hz (Abweichung von der theoretischen Resonanzfrequenz der Schwingkreise). Da die Quarzoszillatoren praktisch konstant sind, liegt der Meßfehler des Gerätes bei dem gleichen Wert von $<$ 60 Hz. Dieser Wert ist als sehr gut anzusehen.

Transistorvoltmeter PEM 6

Ein Eigenwiderstand von 500 kΩ/V bedeutet einen Stromverbrauch von nur 2 µA für den Vollausschlag. Das sind recht günstige Werte für ein Service-Voltohmmeter. Das batteriebetriebene Gerät, Typ PEM 6 *(Bild 1)*, arbeitet mit zwei Transistoren in einer Brückenschaltung, ähnlich wie sie bisher bei den Universal-Röhrenvoltmetern angewendet wurde. In *Bild 2* wurde etwas vereinfacht das Prinzip herausgezeichnet. Der 2-µA-Bereich wurde speziell zum Messen von Kollektorrestströmen und Diodensperrströmen geschaffen. In der Gleichspannungsprüfspitze befindet sich ein 1-MΩ-Schutzwiderstand. Sein Wert ist bereits in den Meßbereichschalter eingeeicht. Man kann also mit der Prüfspitze auch schwingende Oszillatorkreise antasten, ohne daß der Schwingvorgang beeinträchtigt wird.

Im Gerät selbst liegt der Spannungsteiler zur Bereichumschaltung. Der Fußpunktwiderstand bildet den Gegentaktbasiskreis der beiden Transistoren. Sie werden durch ihre Kollektorwiderstände zu einer Brückenschaltung ergänzt. Mit dem Potentiometer P wird der Nullpunkt des Brückeninstrumentes eingestellt. Der Basisspannungsteiler besteht aus 2 kΩ und einem NTC-Widerstand zur Kompensation gegen Temperatur- und Spannungsschwankungen. Mit dem 100-kΩ-Trimmwiderstand werden Unsymmetrien der Kollektorströme bei Vollausschlag ausgeglichen. Der 2-µA-Gleichstrombereich kommt dadurch zustande, daß

Oben: Bild 1. Transistorvoltmeter Sanwa PEM 6

Technische Daten

Gleichspannung: 0,3–1–3–10–30–100–300–1000 V

Eigenwiderstand: 500 kΩ/V im 0,3- bis 100-V-Bereich

Gleichstrom: 2–20 µA (300 mV)

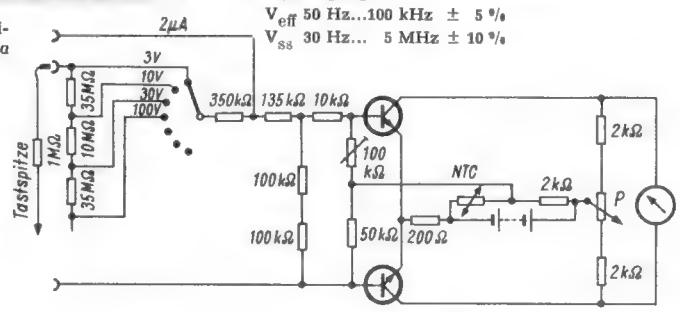
Wechselspannung: 3,5–10–35–100–500 V_{eff}
10–30–100–300–1500 V_{ss}

Eigenwiderstand: 500 kΩ || 25 pF
1,5 MΩ im 500-V-Bereich

Widerstand: Skalenmittelwerte 80 Ω – 800 Ω – 8 kΩ – 80 kΩ – 8 MΩ
kleinster ablesbarer Wert 2 Ω
größter ablesbarer Wert 1000 MΩ

Genauigkeit:
Gleichspannung ± 4 % vom Endausschlag
Wechselspannung ± 5 % vom Endausschlag
Widerstand ± 10 % des angezeigten Wertes

Frequenzgang:
V_{eff} 50 Hz...100 kHz ± 5 %
V_{ss} 30 Hz... 5 MHz ± 10 %



Rechts: Bild 2. Prinzip der Transistor-Gleichspannungsmeßbrücke

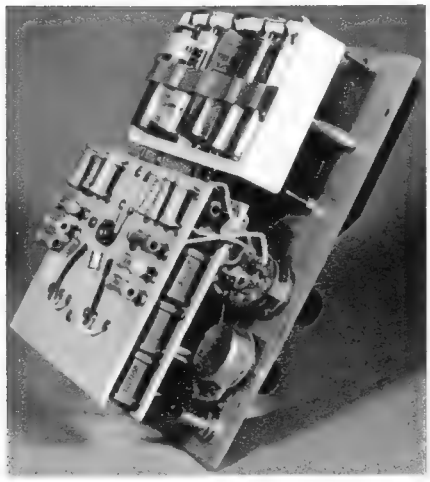


Bild 3. Innenaufbau des Transistorvoltmeters

der Meßstrom nur über einen 135-kΩ-Widerstand auf die Transistorbrücke gelangt. Durch weitere, hier zur Vereinfachung weggelassene Spannungsteiler erzielt man außerdem einen 0,3-V- und einen 20-µA-Bereich.

Für Wechselspannungsmessungen ist ein Diodentastkopf mit sieben Dioden vorgesehen. Man mißt damit Spitze-zu-Spitze-Werte. Das ist für Impulsmessungen im Fernsehservice zweckmäßig, jedoch sind weitere Skalenteilungen mit Effektivwerten vorhanden, so daß man auch Sinusspannungen ohne Umrechnungen ablesen kann. Gleich- und Wechselspannungstastkopf können ständig angeschlossen bleiben. Durch Betätigen des Meßartenumschalters kann man also flott hintereinander eine Schaltung gleichspannungs- und wechselspannungsmäßig durchmessen.

Weiterhin sind Widerstandsmessungen von 2 Ω bis 1000 MΩ möglich. Der Nullpunkt des Instrumentes läßt sich zum Abgleichen von Ratiodetektoren in die Mitte verlegen, und außerdem enthält das Gerät eine Eichspannungsquelle (Quecksilberzelle), um die Skaleneichung zu überprüfen und nachlassende Batteriespannungen zu erkennen. Die *Tabelle* auf Seite 481 gibt eine Übersicht über die Meßbereiche.

Das Innere des Voltmeters *(Bild 3)* ist übersichtlich aufgebaut. Ein tagelanger Dauerbetrieb des Mustergerätes zeigte, daß der Nullpunkt erstaunlich konstant blieb. Auch beim Umschalten von den empfindlichsten in die gröbsten Bereiche bewegt sich der Zeiger kaum aus der Nullstellung. Der Stromverbrauch ist so gering, daß man während der Arbeitszeit fast auf das Ausschalten verzichten kann.

Der einzige Wunsch für dieses von der Firma Sanwa, Tokio, hergestellte und von *Transonic* vertriebene Gerät wäre eine übersichtlicher gestaltete, deutsch beschriftete Frontplatte. Limann

Warum keine Meßgestelle für den Service?

In der industriellen Elektronik werden bereits seit langer Zeit Meß- und Regelgeräte als Einschübe konstruiert. Man kann einen solchen Einschub in einem passenden Einzelgehäuse unterbringen und erhält dann ein selbständiges, transportables Labor- oder Prüffeldgerät. Man kann aber auch Meßanlagen aus mehreren Einschüben raumsparend und übersichtlich in einem Meßgestell zusammenfassen. Dabei werden die Geräte im Innern des Gestelles über Kontaktleisten und Kabelbäume verbunden. An der Frontseite befinden nur die unumgänglich notwendigen Meßleitungen. Der gesamte Meßplatz benötigt nur eine Netzzuleitung und kann zentral ein- und ausgeschaltet werden.

Es ist eigentlich unverständlich, daß sich diese praktische Bauweise noch nicht bei den Geräten für die Rundfunk-Servicewerkstätten eingeführt hat. Mitunter hat man das Gefühl, daß Gerätehersteller und Servicetechniker geradezu einen gewissen Ehrgeiz haben, eine große Anzahl verschiedenartigster Geräte im Halbkreis um die Arbeitsfläche herum aufzustellen. Fotos von Arbeitsplätzen zeigen dies immer wieder, und man kann sogar erleben, daß beim Fotografieren eines solchen Arbeitsplatzes mit Stolz noch weitere Geräte herangeschleppt und aufgebaut werden. *Bild 1* zeigt ein Beispiel für eine solche Anordnung eines Meßplatzes aus Einzelgeräten.

Diese Einzelgeräte, insbesondere Wobbler und Oszillograf, Meßsender und Bildmustergenerator, müssen dann natürlich auch untereinander verbunden werden. Diese Kabel hängen dann wie in *Bild 2* an der Frontseite des Aufbaues herum. Zu diesen fünf Geräten in Bild 2 gehören natürlich auch noch fünf Netzkabel. Sie schlängeln sich hinter dem Tisch zu fünf Steckdosen. Dazu sind weitere Steckdosen und Kabel für Lötkolben und das zu prüfende Gerät notwendig, so daß ein recht unübersichtliches Leitungsgewirr auf dem Arbeitsplatz entsteht.

Warum ist eigentlich die Einschubbauweise so vollständig unbekannt für Servicemeßgeräte? Eine weitschauende und umsichtige Planung und Konstruktion müßte es doch möglich machen, daß man auch Einzelgeräte später aus dem Gehäuse herausnehmen und in ein Gestell für mehrere Geräte einschieben kann. Selbst für Meßsender mit ihren schwierigen Abschirmbedingungen sollte sich hierfür eine Lösung finden lassen. Die höhere Erwärmung infolge des dichteren Zusammenbaues dürfte im Zeitalter der Transistoren auch keine Rolle spielen.

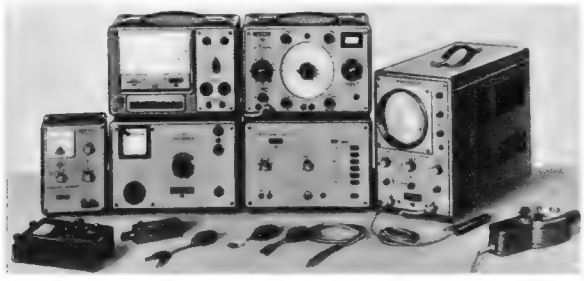


Bild 1. Von einer namhaften Meßgerätefirma empfohlener Rundfunk-Meßplatz; er besteht aus sechs Einzelgeräten

Daß es auch anders geht, zeigt *Bild 3*. Es stellt einen bereits im Jahre 1949 gebauten, also rund siebzehn Jahre zurückliegenden Meßplatz für eine Rundfunk-Reparaturwerkstatt dar. Er enthält vier Einschübe. Der obere dient zur Reserve und enthält nur den Prüflautsprecher. Dann folgen Röhrenvoltmeter, Tongenerator + Abgleichsender, Nf-Verstärker (Signalverfolger) + Netzgerät. Auch die Steckdosen für den Prüfling und für den Lötkolben befinden sich am Meßgestell unten. Mit einem Schalterdruck ist der gesamte Meßplatz stromlos zu machen, und nur wenige Meßleitungen sind erforderlich.

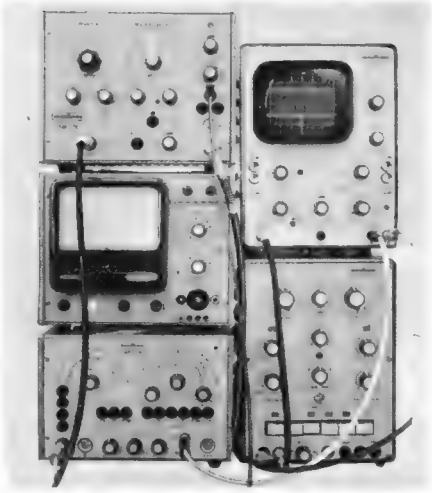


Bild 2. Fernseh-Meßplatz einer anderen Firma, bestehend aus fünf Einzelgeräten

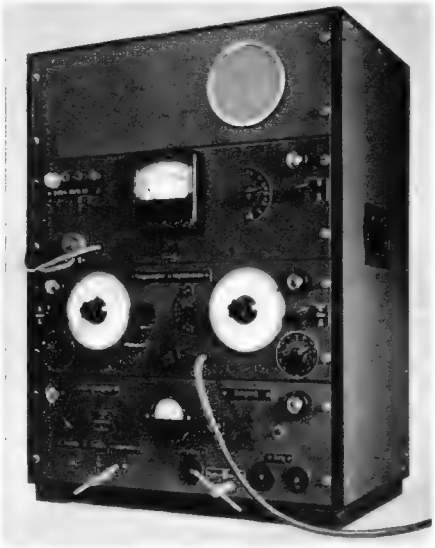


Bild 3. Meßplatz M 4912 in Gestellbauweise von 1949, gebaut im damaligen Labor Limann

Wer gibt den Anstoß, um diese grundvernünftige Konstruktion wieder aufleben zu lassen? Überrascht die Meßgeräteindustrie den Servicetechniker vielleicht zur nächsten Funkausstellung mit einem solchen idealen Meßplatz, oder müssen ihn die Techniker solange fordern, bis er von der Industrie hergestellt wird? Limann

Prüfer für Schutzerdung

Einwandfreie Schutzerdungen an elektrischen Geräten sind für die damit arbeitenden Personen eine wichtige Voraussetzung für eine gefahrfreie Benutzung. Bei älteren Geräten kann die Schutzerdung im Laufe der Zeit, z. B. durch Stoß oder Fall, beschädigt worden sein; manchmal fehlt sie völlig, obwohl sie vorgeschrieben ist, und ein Schutzkontaktstecker auf ihr Vorhandensein schließen läßt.

Mit dem Erdungsprüfer, Typ Filo-Z, der Firma *Alois Zettler GmbH*, München, kann man die einwandfreie Schutzerdung eines Gerätes leicht feststellen. Der Taster wird einfach auf den Gerätestecker aufgesetzt, und dann berührt man mit ihm alle Metallteile des Gerätes. Das in den Taster eingebaute Lämpchen zeigt eine fehlerfreie Erdung an.

Verstärker für elektrische Gitarren

Sehr weite Verbreitung hat in den letzten Jahren die elektrische Gitarre gefunden. Berufs- und Liebhaber-Musiker haben eine Vielzahl von Beat-Gruppen gebildet, und die Zahl der benutzten Verstärker nimmt immer mehr zu. Der nachstehende Aufsatz will den Servicetechniker in die Besonderheiten der Gitarre-Verstärkertechnik einführen.

Die moderne elektrische Gitarre besteht aus einem einige Zentimeter dicken Sperrholzbrett, das den Korpus (Klangkörper) der normalen Gitarre nachbildet *(Bild 1)*. Im Brett ist eine Vertiefung angebracht, die die Tonabnehmer, die Potentiometer zur Klang- und Lautstärkebeeinflussung und einen oder mehrere Umschalter aufnimmt. Eine Metallplatte schließt das Ganze nach der Instrumentenoberseite zu ab. Der Hals mit dem Griffbrett und die Saitenmechanik sowie der Steg vervollständigen das Ganze.

Meistens werden mehrere Tonabnehmer benutzt, weil sie die Möglichkeit bieten, durch Zusammenschalten unterschiedliche Klangfarben zu erzeugen. Hierzu dient der bereits erwähnte Umschalter in Verbindung mit dem Klangeinsteller. In der Regel arbeiten die Tonabnehmer nach dem dynamischen Prinzip. Ein Permanentmagnet mit einer Spule ist so unter den schwingenden Stahlsaiten angeordnet, daß ein Wechselfeld induziert wird. Das System gibt etwa 100 mV Tonspannung ab, die genügen, um einen normalen Schallplattenverstärker auszusteuern. Um möglichst viel Tonspannung zu bekommen, ordnet man jeder Einzelsaite ein eigenes System zu. Die Systeme werden elektrisch in Reihe geschaltet. Zum Unterdrücken unerwünschter Brummeinstreuungen dient eine Abschirmung aus Mu-Metall.

Durch Kippen dieses Systemblockes *(Bild 2)* ist es möglich, bestimmte Saiten in der Tonwiedergabe zu bevorzugen. Je größer der Abstand zwischen Magnet und Saite ist, um so mehr geht die Lautstärke zurück und umgekehrt. Benutzt man zwei Aggregate, von denen das eine die Baß-, das andere die Diskantsaiten bevorzugt, so erzielt man durch einfaches Umschalten an der Gitarre schon auf diese Weise im zuerst genannten Fall den Eindruck einer Begleitgitarre, im anderen den einer Sologitarre.

In Bild 1 ist schließlich noch ein Vibratohebel zu erkennen. Er spannt die Saiten beim Betätigen um einen geringen Bruchteil mehr, so daß der jeweils angeschlagene Ton höher wird. Beim Hin- und Herbewegen des Hebels entsteht demzufolge ein Vibratoeffekt. Tremolo und Halleffekte werden elektrisch im Verstärker erzeugt und mit einem Fußschalter bewerkstelligt.

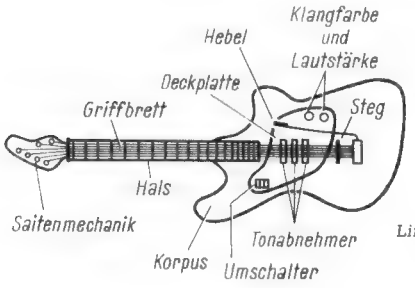
Zwar gibt es in vielen Ländern Liebhaber, die die Gitarre mit Hilfe eines gekauften Griffbrettes und der zugehörigen Mechanik selbst bauen, aber eigentlich sollte man davon abraten. Der Saitenzug, der zwischen Steg und Hals liegt, beträgt wenigstens 60 kg. Um diesen Zug sicher zu beherrschen, ohne daß sich das Instrument verzieht, muß man über beachtliche Kenntnisse im Instrumentenbau verfügen. *Bild 3* zeigt den Frequenzumfang der elektrischen Gitarre.

Verstärker

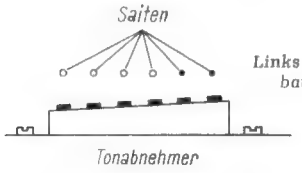
Ein Gitarre-Spezialverstärker braucht nicht unbedingt Hi-Fi-Qualität aufzuweisen. In der Hauptsache soll er ausreichende Span-

---

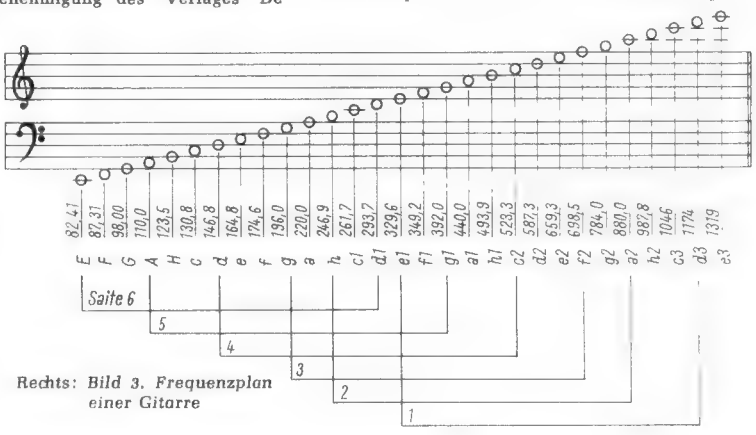
Dieser Beitrag ist eine Übersetzung aus der holländischen Fachzeitschrift „Radio Bulletin" mit freundlicher Genehmigung des Verlages De Muiderkring.



Links: Bild 1. Beispiel einer sechssaitigen Elektrogitarre



Links: Bild 2. Prinzipieller Aufbau eines Tonabnehmer-Aggregats



Rechts: Bild 3. Frequenzplan einer Gitarre

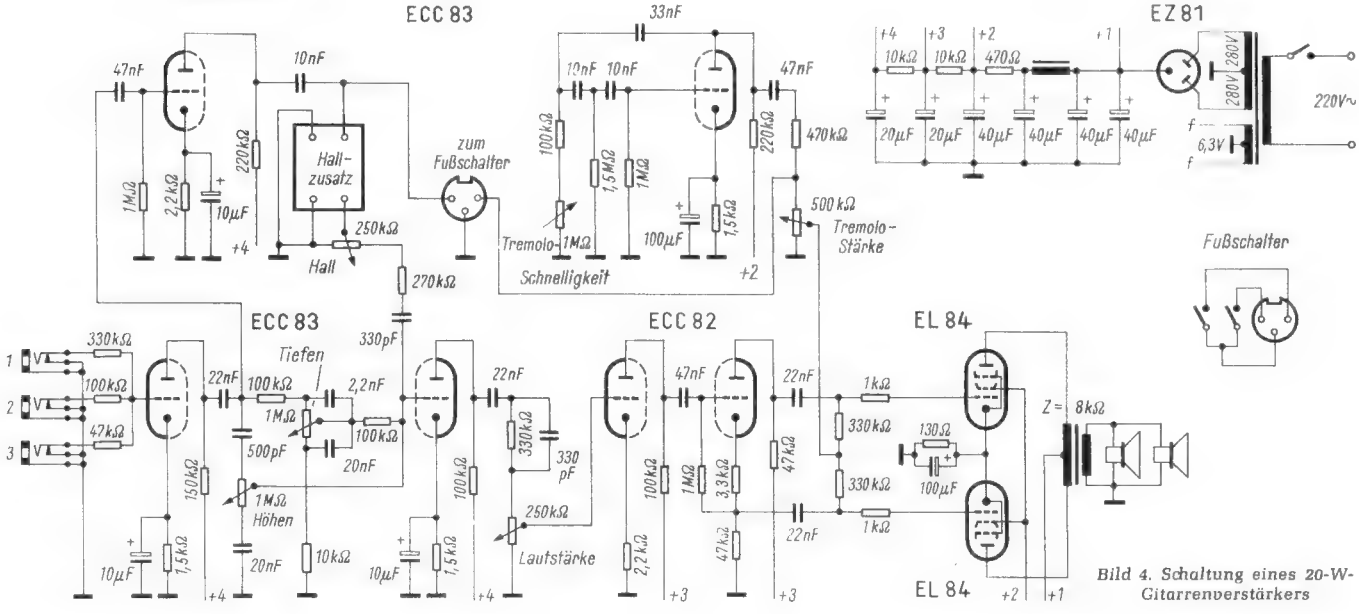


Bild 4. Schaltung eines 20-W-Gitarrenverstärkers

nungs- und Leistungsverstärkung liefern, und weil mit Hilfe eines Hall- und eines Tremologenerators ohnehin der Originalklang beeinflußt wird, muß man keine allzu stark überspitzten Qualitätsanforderungen stellen. Die Schaltung eines vollständigen Verstärkers mit Hall- und Tremoloteil zeigt *Bild 4*. Die Sprechleistung der Gegentakt-Endstufe liegt bei etwa 17 W. Benutzt man einen größeren Ausgangsübertrager, so kann man mit 20 W Sprechleistung rechnen.

Die Schaltung enthält drei getrennte Eingänge, so daß man ebenso viele Gitarren anstecken kann. Unmittelbar hinter der ersten Triode folgen das Klangeinstell-Netzwerk und eine Vorstufe für den Hallzusatz. Hierfür bewährt sich die bekannte Ausführung von Hammond mit hochohmigem Ein- und Ausgang. Das Hallsignal gelangt über einen Einsteller auf die zweite Verstärkerstufe, also auf jene, die hinter der Klangkorrektur angeordnet ist. Über einen Fußschalter (rechts im Schaltbild) kann der Halleffekt auch kurzgeschlossen werden. Der gleiche Schalter nimmt den Tremolozusatz in Betrieb, über den noch zu sprechen ist. Bemerkenswert ist das RC-Glied 270 kΩ/330 pF, das zwischen Hallausgang und dem Steuergitter der zweiten Röhre liegt. Es korrigiert den Höhenabfall, den der Hallsatz verursacht. Die nächsten beiden Verstärkerstufen (ECC 82) bieten ebenso wenig Besonderheiten wie die Gegentakt-Endstufe. Bei dieser fällt lediglich auf, daß ihre beiden Gitterableitwiderstände zu einem Tremolopotentiometer führen. Der zugehörige Generator (1/2 ECC 83) verschiebt die Gittervorspannung der Endstufe und damit ihren Verstärkungsgrad. Schnelligkeit des Tremolos und seine Intensität können getrennt eingestellt werden. Mit dem bereits erwähnten Fußschalter werden bei Bedarf Tremolo und Hall außer Betrieb gesetzt, z. B. wenn man von Solo auf Begleitspiel übergeht.

Lautsprecher

Für Gitarrenverstärker werden Spezial-lautsprecher angeboten, die den Vorzug verdienen. Sie zeichnen sich durch einen besonders hohen Wirkungsgrad aus und sind vor allem so gebaut, daß sie die hohen Amplituden, die beim Anschlagen der Saiten entstehen, verarbeiten können. J. K.

Elektronik hilft körperbehinderten Kindern

Daß die Elektronik in der Medizin bei der Diagnose und bei der Behandlung wichtige Hilfe leisten kann, haben wir wiederholt in Kurzbeiträgen berichtet. Im folgenden wird dargestellt, mit welchen Mitteln der Elektronik man den sogenannten gliedmaßengeschädigten Kindern den Gebrauch von Prothesen ermöglichen kann.

Baugruppen für Prothesen müssen ein geringes Gewicht haben, und die Steuerelemente für diese Prothesen sollen überdies noch auf engstem Raum zusammengefaßt sein, da die Kinder mit ihren verkümmerten Gliedmaßen nur einen geringen Bewegungsradius haben.

Zur Betätigung einer elektronischen Steuerung muß zunächst ein mechanisches Signal, wie ein Fingerdruck oder die Bewegung der Schulter, in ein elektrisches Signal umgewandelt werden, wofür aber die in der elektrischen Meßtechnik gebräuchlichen Meßwertwandler unbrauchbar sind. Sie benötigen zu viel Platz und sind zu teuer – schließlich sind sie für die *proportionale* Umwandlung der Signale entwickelt worden! Für die hier benötigte Umwandlung läßt sich jedoch ein anderer Effekt ausnutzen. Berührt man nämlich einen Verstärkereingang mit dem Finger, dann erhält man am Ausgang eine Brummspannung; der menschliche Körper überträgt die Netzwechselspannung auf den Eingang.

Messungen zeigten, daß der elektrische Widerstand des menschlichen Körpers und besonders der Übergangswiderstand zwischen Haut und Metall bei einer Frequenz von 50 Hz noch sehr hoch ist; er fällt aber mit wachsender Frequenz ab. Auch sind die von der Netzspannung erzeugten elektrischen oder magnetischen Felder nicht überall stark genug. Daher erscheint es vorteilhaft, mit einem zweistufigen Meißner-Oszillator zu arbeiten, der mit einer Frequenz von 30 kHz schwingt. Die zweite Stufe dient der Entkopplung, damit die Schwingung bei Belastung nicht zusammenbricht. Weil der Oszillator ständig eingeschaltet bleiben muß, sollte sein Ruhestrom klein sein.

Die derart erzeugte Wechselspannung wird über eine Elektrode an den Körper des Patienten angeschlossen *(Bild 1)*. An einer mit den Fingern gut erreichbaren Stelle – oder wenn keine Arme vorhanden sind, um die Schultern herum – werden kleine Schräubchen angebracht. Die darauf übertragene Wechselspannung wird gleichgerichtet und in zwei Stufen verstärkt. Dabei wird die zweite Stufe bewußt übersteuert, sie wirkt dann wie ein Schalter, der das angeschlossene elektro-pneumatische Ventil öffnet. Im Ruhezustand sind beide Stufen gesperrt, und es fließt nur ein kleiner Sperrstrom. Man benötigt dazu komplementäre Transistoren, die über eine Zenerdiode miteinander gekoppelt sind. Das elektro-pneumatische Ventil, daß das Kohlendioxydgas in den Arbeitszylinder der Prothese strömen läßt, wird im Ruhezustand durch kleine Federn und den Gasdruck selbst geschlossen gehalten. Dem Akkumulator wird also nur dann Energie entnommen, wenn der Patient die Steuerung betätigt. Eine Prothesensteuerung für sechs aktive Bewegungen, also zwölf Bewegungsrichtungen, entsprechend vielen Verstärkern und dem zentralen Oszillator, benötigt nur einen Ruhestrom von 2 mA bei einer Betriebsspannung von 13 V.

Der elektromotorische Antrieb der Prothesen

Zum Antrieb von aktiven Prothesengelenken kann man auch kleine und leichte Elektromotoren verwenden; sie haben ein permanentes Feld, und lediglich durch Veränderung der Betriebsspannung läßt sich die Drehzahl beeinflussen. Die Steuerspannung wird mit Hilfe eines veränderlichen Widerstandes erzeugt, der aus dem Übergangswiderstand zwischen der menschlichen Haut und einem Metall gebildet wird. Durch Variieren des Druckes eines Fingers oder eines anderen Körperteils auf ein metallisches Steuerknöpfchen verändert man die Größe dieses Widerstandes. Zieht man den Finger ganz von dem Steuerknöpfchen weg, so ist der Widerstand abgeschaltet. Diese einfache und platzsparende Anordnung nutzt außerdem die Tatsache aus, daß das menschliche Gefühl für Druck auf die Haut besser ausgebildet ist als z. B. für die Winkelstellung eines Potentiometers. Als Arbeitsfrequenz eignen sich etwa 30 kHz; man stört dann keine Phonoanlagen und beherrscht die Störstrahlungen innerhalb der Schaltung vollkommen.

Die Schaltung dieses Gerätes ist in *Bild 2* dargestellt. Die Steuerwechselspannung wird gleichgerichtet und im Transistor T 1 verstärkt. Die übrige Schaltung arbeitet wie ein stabilisiertes Netzteil, dabei ist der Transistor T 5 der Längstransistor. Den Steuerstrom liefert der Transistor T 4, während die beiden Transistoren T 2 und T 3 einen Differenzverstärker bilden. An die Basis des Transistors T 2 wird die Steuergleichspannung und an die Basis von T 3 die Motorgleichspannung gelegt; damit ist gewährleistet, daß Steuerspannung und Motorgleichspannung immer den gleichen Wert haben, ohne daß die Steuergleichspannungsquelle belastet wird. Diese Schaltungsart verhindert ferner, daß die Eigenschaften des Motors die Steuerung ungünstig beeinflussen. Der hier benutzte Motor läuft erst bei einem verhältnismäßig hohem Strom an. Hätte der Transistor T 5 nur die Wirkung eines Vorwiderstandes, dann würde der Motor schnell seine höchste Drehzahl erreichen, und nur durch eine Rückwärtsregelung auf die Steuerspannung läßt sich diese Wirkung vermeiden.

Die Motorspannung läßt sich nicht ganz bis auf Null vermindern. Es verbleibt eine Restspannung von etwa 250 mV. Der Motor läuft zwar nicht weiter, jedoch fließt dauernd ein Strom. Die Diode OY 5062, deren Durchlaßspannung bei 0,4 V liegt, unterdrückt diese Restspannung.

Dipl.-Ing. Rolf Basedow

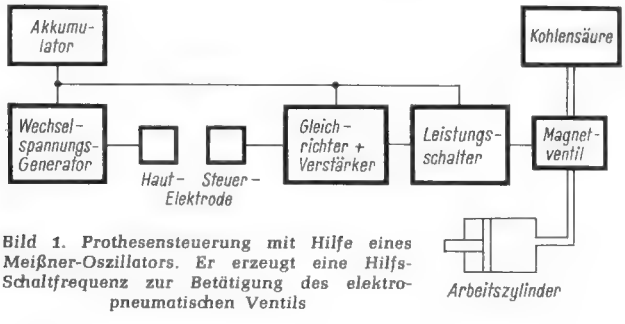


Bild 1. Prothesensteuerung mit Hilfe eines Meißner-Oszillators. Er erzeugt eine Hilfs-Schaltfrequenz zur Betätigung des elektropneumatischen Ventils

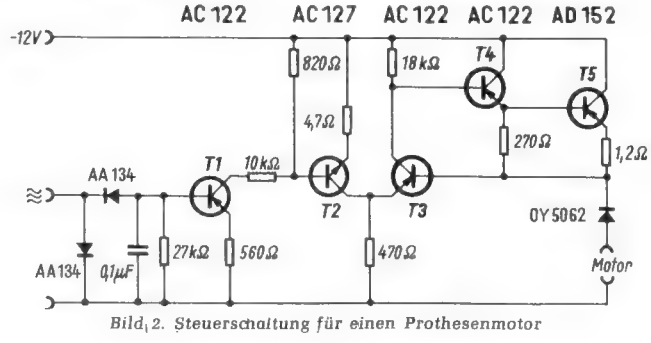


Bild 2. Steuerschaltung für einen Prothesenmotor

WOLFGANG OPPERMANN

Der UKW-Stereo-Tuner Sherwood S 3300

Bei Stereoanlagen nach dem Bausteinprinzip läßt sich ein zunehmendes Interesse für technisch aufwendige und damit im Preis an der Spitze liegende Geräte feststellen. Als Beispiel für die Schaltungstechnik eines hochwertigen Gerätes wird ein Tuner der amerikanischen Firma Sherwood besprochen. Unter Tuner versteht man hier den Empfangsteil, der Eingangsstufen, Zf-Verstärker und Decoder enthält.

Als vor mehr als fünfzehn Jahren die regelmäßige Ausstrahlung von UKW-Sendungen in Deutschland begann, ahnte man kaum, welche Bedeutung die Ultrakurzwelle einmal in der Rundfunkversorgung erlangen würde. Von einer Frequenznot auf UKW konnte damals noch nicht die Rede sein, und man legte deshalb einen Kanalabstand von 300 kHz fest. Diese Verhältnisse haben sich jedoch grundlegend geändert. Der gegenseitige Abstand der Sender ist auf 100 kHz zusammengerückt, und in manchen Gegenden der Bundesrepublik ist der einwandfreie Empfang entfernter Stationen nur mit Spezialempfängern und Richtantennen möglich[1]).

Aus diesem Grunde ist die Industrie einerseits bestrebt, die Bandbreite der Empfangsgeräte aus Gründen der Selektivität möglichst klein zu halten, auf der anderen Seite jedoch ist man gezwungen, den Erfordernissen der Stereowiedergabe entsprechend die Zf-Durchlaßkurve guter Geräte für mindestens ± 135 kHz auszulegen (vgl. FUNKSCHAU 1965, Heft 6, Seite 147 und Heft 8, Seite 197). Diese beiden Forderungen scheinen sich zunächst zu widersprechen, doch ermöglichte es die fortschreitende Technik, für röhrenbestückte Geräte Bandfilter herzustellen, die eine nahezu ideale Durchlaßkurve aufweisen. Ein gutes Fangverhältnis (capture ratio) in Zusammenhang mit hoher Störunterdrückung trägt u. a. dazu bei, daß auch unter den genannten erschwerten Bedingungen in fast allen Fällen einwandfreier Mono- und Stereoempfang möglich ist.

Bei der Konstruktion hochwertiger Hi-Fi-Stereotuner ist man in den letzten Jahren immer mehr dazu übergegangen, anstelle von Röhren Halbleiter einzusetzen. Viele Vorteile, die sich hieraus ergaben, mußten allerdings mit gewissen Nachteilen erkauft werden, die speziell in Zusammenhang mit niedrigen Eingangs- und Ausgangs-Innenwiderständen und der damit verbundenen Bedämpfung der angeschlossenen Schwingkreise auftraten. Die Entwicklung neuer Transistortypen schaffte jedoch auch hier Abhilfe. Siliziumtransistoren, die gegenüber Germaniumtransistoren elektrische Vorteile aufweisen, erlauben den Bau von Zwischenfrequenzverstärkern, deren Charakteristik vorwiegend von der optimalen Kreisgüte und Kopplung der Bandfilter abhängig ist und nicht mehr in erster Linie von der Bedämpfung der Kreise durch die Transistoren. Ein UKW-Empfangsgerät der Spitzenklasse ist der Hi-Fi-Stereo-Tuner S 3300 von Sherwood, USA, der vollständig mit Siliziumtransistoren bestückt ist *(Bild 1)*.

Eingangs- und Mischteil

Diese Baugruppe *(Bild 2)* enthält die Hf-Vorstufe, die Mischstufe und den Oszillator. Aus Gründen der Stabilität wurde eine getrennte Oszillatorstufe vorgesehen. Der Eingang ist für Antennen mit 60 oder 240 Ω Fußpunktwiderstand bemessen. Die Anpassung an den Vorkreis besorgt ein eingebautes Transformationsglied. Der rauscharme Vorstufentransistor T 1 weist in Emitterschaltung hohe Ein- und Ausgangswiderstände auf, und er bedämpft deshalb die angeschlossenen Schwingkreise nur wenig. Die Basisspannungs-/Kollektorstrom-Kennlinie verläuft über einen großen Bereich linear, und sie gestattet so das einwandfreie Verarbeiten selbst sehr kräftiger Signale, ohne daß unliebsame Mischprodukte und Kreuzmodulationserscheinungen auftreten. Die vom Zf-Verstärker zurückgeführte und in einem Gleichspannungsverstärker aufbereitete Regelspannung wird erst bei Eingangsspannungen ab 500 µV wirksam, so daß die Verstärkung der Hf-Vorstufe voll ausgenutzt wird, um rauschfreien Empfang zu erhalten. Vom Kollektor des Vorstufentransistors gelangt das verstärkte Hf-Signal zum Zwischenkreis; die Ankopplung an die Basis der Mischstufe erfolgt ebenso wie die Einspeisung der Oszillatorspannung kapazitiv.

Bild 1. Der UKW-Stereo-Tuner Sherwood S 3300 (Vertrieb: Paillard-Bolex GmbH, München)

Technische Daten

Empfindlichkeit:
- 20 dB Störabstand: 0,95 µV
- 30 dB Störabstand (IHMF Standard): 1,6 µV
- 50 dB Störabstand: 5,0 µV

Zf-Bandbreite: (– 6 dB) ± 125 kHz
Ratiodetektor (Spitzenabstand): 800 kHz
Capture Ratio: 2,2 dB
Abstimmbereich: 87,5 bis 108,5 MHz
Zwischenfrequenz: 10,7 MHz
Nf-Bereich:
- Mono 20 bis 20 000 Hz, Stereo 20 bis 15 000 Hz

Kanaltrennung: ≥ 35 dB
Klirrgrad: ≤ 0,25 %
Frequenzstabilität: ± 10 kHz
Rauschen und Brummen: bezogen auf 100 % Mod. – 70 dB
Oszillatorstörstrahlung:
- Grundwelle: 50 µV/30 m
- 1. Oberwelle: 20 µV/30 m

Antenne: 60 oder 240 Ω
Bestückung: 16 Siliziumtransistoren, 11 Siliziumdioden, 1 Zenerdiode
Leistungsaufnahme: 15 W
Abmessungen: 35 cm × 10 cm × 25,5 cm

Das erste Zwischenfrequenzbandfilter liegt im Kollektorkreis des Mischtransistors, und zwar innerhalb des hermetisch abgeschirmten Gehäuses der Abstimmeinheit *(Bild 3)*.

Zwischenfrequenzverstärker

Der als Baugruppe ausgeführte fünfstufige Zwischenfrequenzverstärker verstärkt das Zf-Signal weiter und begrenzt es gleichzeitig. Die Bestückung mit Siliziumtransistoren erlaubt auf Grund der hohen Eingangs- und Ausgangs-Innenwiderstände optimale Werte der Bandfilter bezüglich Kreisgüte und Kopplung. Die unvermeidliche Rückwirkungskapazität der Transistoren macht eine Neutralisation der ersten drei Zf-Stufen erforderlich, die kapazitiv jeweils vom Kollektorkreis auf die Basis erfolgt. Die beiden letzten Zf-Stufen sind als Begrenzer geschaltet. Weil bei vollem Einsatz der Begrenzung die Kapazität der Basis-Emitterstrecke eines Begrenzers verändert und die Durchlaßkurve eines vorgeschalteten Bandfilters verformt wird, sind hier zwei Stufen mit unterschiedlichem Einsatzpunkt vorgesehen. Die Spannungsverhältnisse erlauben eine galvanische Kopplung, die aber ohne grundsätzliche Bedeutung für die Arbeitsweise der Schaltung ist.

In der dritten Zf-Stufe wird die Regelspannung für die automatische Verstärkungsregelung gewonnen, die über ein RC-Netzwerk und zwei Stabilisationsdioden zu den ersten beiden Zf-Stufen und über einen Gleichspannungsverstärker zur Hf-Vorstufe gelangt. Die in ihrem Einsatzpunkt veränderliche Rauschunterdrückung arbeitet ebenfalls mit einem Gleichspannungsverstärker, der seine Bezugsspannung aus dem Kollektorkreis der zweiten Zf-Stufe erhält und nach dem Prinzip der Vorwärtsregelung den Begrenzer steuert.

Stereodecoder

Die Umwandlung des Multiplexsignals in eine Links- und Rechts-Information übernimmt der Stereodecoder nach dem sogenannten Abtastverfahren. Vom Ratiodetektor gelangt das Multiplexsignal zur Basis des Transistors T 11. Im Kollektorkreis filtert ein auf 19 kHz abgestimmter Resonanzkreis den Pilotton aus dem Multiplexsignal heraus und führt ihn der Basis des als Pufferstufe arbeitenden Emitterfolgers T 12 zu. Durch Übersteuerung von T 13 wird der 19-kHz-Pilotton auf 38 kHz verdoppelt, und er gelangt über ein steilflankiges Bandfilter zu einem Ringmodulator. Ein ungewöhnlicher Weg wurde beschritten, um aus dem Multiplexsignal am Emitter-Arbeitswiderstand des Transistors T 11 den Pilottonanteil herauszufiltern. Die 19-kHz-Spannung am Emitter von T 12 ist gegenüber dem Pilottonanteil am Emitter von T 11 um 180° phasenverschoben. Eine genau dosierte

[1]) Über die Probleme des UKW-Fernempfangs und des Kanalrasters haben wir wiederholt berichtet und z. B. ausführliche Antworten der zuständigen Stellen in der FUNKSCHAU 1963, Heft 11, Seite 291, unter dem Titel „Ist die Frequenzverteilung im Bereich II falsch?" veröffentlicht.

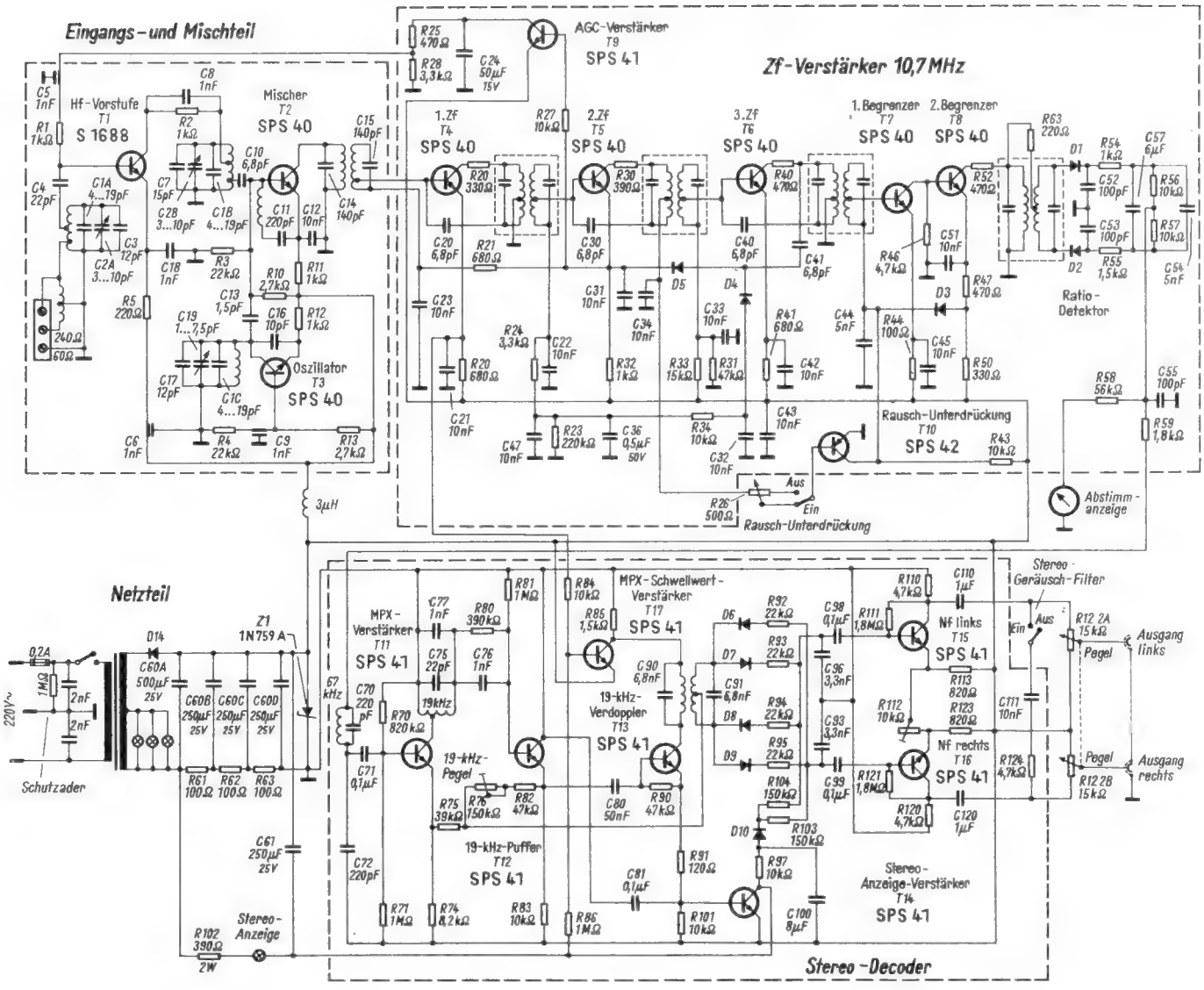


Bild 2. Gesamtschaltung des Tuners Sherwood S 3300

Spannungsgegenkopplung eliminiert den Betrag der 19-kHz-Spannung am Emitter von T 11. Das so vom Pilotton befreite Multiplexsignal gelangt jetzt ebenfalls zum Ringmodulator, an dessen Ausgang nunmehr die Links- und Rechtsinformationen zur Verfügung stehen. Nach Durchlaufen der Deemphasis werden die Signale beider Kanäle je einer Spannungsverstärkerstufe zugeführt, die die Nf-Spannung über ein Tandem-Pegelpotentiometer an die Ausgangsbuchsen weiterleiten. Zum Steuern der Stereoanzeige dienen die 38-kHz-Impulse am Ringmodulator. Nach Gleichrichtung führt man sie einem Schalttransistor zu, der eine Anzeigelampe schaltet. Das Gerät ist mit automatischer Stereo-Mono-Umschaltung ausgestattet, das heißt, bei fehlendem Multiplexsignal gelangt die Nf-Spannung unmittelbar zum Ringmodulator, und sie steht an dessen Ausgang in beiden Kanälen gleichphasig zur Verfügung. Ein aus der ersten Zf-Stufe gesteuerter Gleichspannungsverstärker sorgt dafür, daß der 19-kHz-Verdoppler erst bei einer bestimmten Mindestempfangsfeldstärke seine Kollektorspannung erhält und somit nur empfangswürdige Signale stereofon erklingen. Bei zu geringer Feldstärke wird der wiedergewonnene Hilfsträger dem Multiplexsignal nicht zugesetzt, was Monowiedergabe zur Folge hat. Wird aus besonderen Gründen die Monowiedergabe einer Stereosendung gewünscht, so kann man die Kollektorspannung des 19-kHz-Verdopplers abschalten.

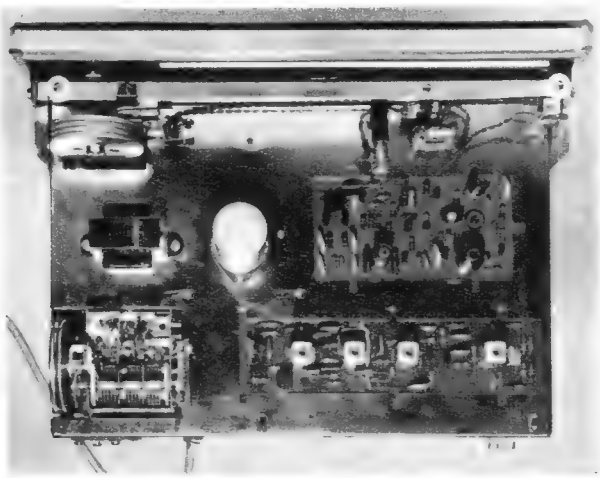


Bild 3. Ansicht des geöffneten Gehäuses des Tuners. Er ist mit 16 Siliziumtransistoren und zwölf Dioden bestückt

Bemerkenswert ist das bei verrauschtem Stereoempfang einschaltbare Geräuschfilter. Ohne den übertragenen Frequenzbereich irgendwie zu beschneiden, verbessert es den Störabstand eines schwach einfallenden Stereosenders ganz erheblich. Das Filter verringert die Kanaltrennung für die höheren Modulationsfrequenzen. Man unterdrückt damit teilweise das in den höheren Frequenzen besonders ausgeprägte Spektrum des Rauschens und sonstiger Störungen. Allerdings verringert sich dadurch die Basisbreite einer Stereodarbietung etwas, was man aber zugunsten eines besseren Störabstandes gern in Kauf nimmt.

Netzteil

Die Stromversorgung übernimmt ein reichlich bemessener Netzteil mit Silizium-Einweggleichrichter und Vierfachsiebkette, deren Abschluß eine Zenerdiode bildet. Diese hält die Betriebsspannung konstant auf 12 V. Interessant ist, daß die für Europa bestimmten Modelle für den Anschluß an 220 V/50 Hz ausgelegt sind und daß die Deemphasis-Glieder unserer 50-µsec-Norm entsprechen.

Funktechnische Arbeitsblätter

DK 621.373.43

Kippschaltungen

Übersicht

Os 30

3 Blätter

1 Die betrachteten Typen

In diesem Arbeitsblatt sollen behandelt werden:
der Sperrschwinger (*blocking oscillator*),
die astabile Kippschaltung, der Multivibrator (s. a. FtA Os 31),
die monostabile Kippschaltung (der Multivibrator mit einem stabilen Zustand),
die bistabile Kippschaltung, Flipflop-Schaltung,
der Schmitt-Trigger und
das Phantastron.

1.1 Anwendung

Für *Impulsgeneratoren*, also zum Erzeugen von Impulsreihen, dienen vorzugsweise der *Sperrschwinger* und der *Multivibrator*.

Für *Impulsformer*, d. h. um bereits vorhandenen Impulsen eine definierte Form und Amplitude zu geben, dienen die monostabile Kippschaltung, der gesteuerte Sperrschwinger, der Schmitt-Trigger und das Phantastron.

Das Formen von Impulsen wird dann notwendig, wenn in längeren Schaltungsketten die Impulse verschliffen worden sind. Sind sie dann nicht mehr für die vorgesehene Schaltungsfunktion geeignet, so führt man sie einer monostabilen Kippschaltung zu. Dort bestimmen sie den Auslösevorgang von neuen Impulsen. Die Form dieser neuen Impulse ist allein durch den Impulsformer bestimmt.

Für *Frequenzteiler* und *Zählschaltungen* benutzt man die bistabile Kippschaltung.

2 Schaltung und Arbeitsweise

2.1 Der Sperrschwinger

Die Schaltung des Sperrschwingers kann man sich dadurch entstanden denken, daß man bei einem Oszillator in den Ausgangskreis statt eines aus Kapazität und Induktivität bestehenden, abgestimmten Resonanzkreises nur eine Induktivität schaltet (*Bild 1*). So wirkt der Außenwiderstand für ein breites Frequenzband und nicht, wie beim gewöhnlichen Oszillator, für die Resonanzfrequenz allein. Wesentlich ist ferner eine feste Rückkopplung zwischen dem Ausgangs- und Eingangskreis, nach Bild 1 also zwischen Anoden- und Gitterkreis.

An Hand von *Bild 2* kann der Ablauf eines Kippvorganges beim Sperrschwinger erläutert werden:

Der Kondensator C sei so aufgeladen, daß das Gitter negativ gegen Katode ist. Die Röhre ist gesperrt. Der Kondensator C entlädt sich langsam über den Gitterableitwiderstand R_g (ansteigendes Kurvenstück im Gitterspannungsdiagramm Bild 2). Wird dabei die Gitter-Sperrspannung unterschritten, dann beginnt ein Anodenstrom i_a zu fließen. Die dabei am Ausgangstransformator entstehende Spannung

$$u_o = L \cdot \frac{di_a}{dt}$$

wird so in den Gitterkreis transformiert, daß sie die Gitterspannung u_g in positiver Richtung verschiebt. Das bedeutet ein weiteres Anwachsen des Anodenstromes i_a und der Spannungen u_o und u_g. Dieser Vorgang wird unterbrochen, wenn das Gitter positiv gegen Katode geworden ist und somit Elektronen, die von der Katode emittiert werden, aufnimmt. Dadurch wird gleichzeitig die gitterseitige Belegung des Kondensators C negativ aufgeladen. Das wiederum bedeutet, daß die Gitterspannung und als Folge davon der Anodenstrom kaum mehr ansteigen. Die nun an der Wicklung w 1 in Bild 1 erzeugte Spannung $u_o = L \frac{di}{dt}$ wird kleiner und demzufolge auch die auf der Sekundärseite (w 2) erzeugte Spannung.

Schließlich fällt die am Gitter in positiver Richtung wirkende Sekundärspannung gänzlich weg, und die durch positiven Gitterstrom (Elektronenstrom) erzeugte negative Aufladung des Kondensators C (Minuspol an Gitterseite) wird ungeschmälert wirksam. Der Anodenstrom nimmt ab,

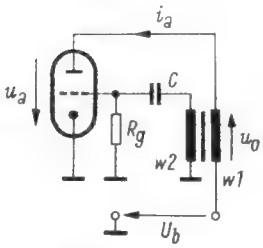


Bild 1. Prinzipschaltung eines Sperrschwingers

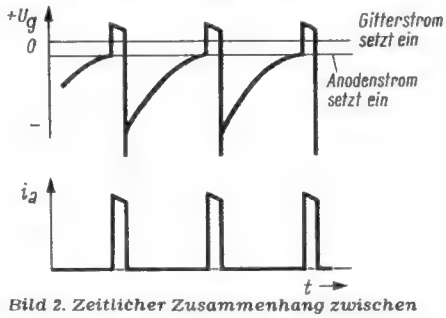


Bild 2. Zeitlicher Zusammenhang zwischen U_g und i_a beim Sperrschwinger

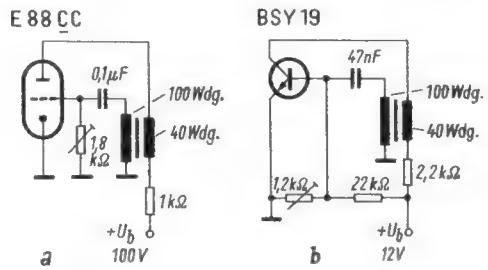


Bild 3. Sperrschwinger-Schaltung mit einer Röhre (a) und einem Transistor (b)

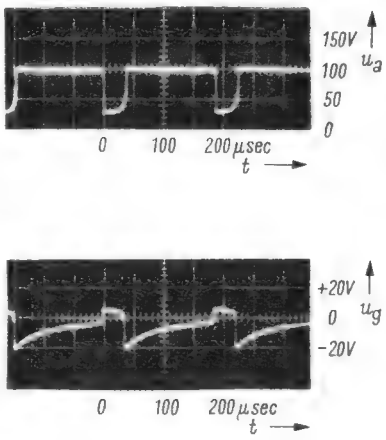


Bild 4a. Oszillogramme zur Schaltung Bild 3a. Aufgetragen über der Zeitlinie t sind die Spannungen u_g und u_a. Dabei gilt $u_a = U_b - u_o$. Eine Kipp-Periode entspricht $T \approx 190$ µsec, das ergibt eine Kippfrequenz ≈ 5,3 kHz. Die Spannung u_g erreicht in positiver Richtung den Höchstwert bei 5,5V, die Begrenzung dabei erfolgt durch den positiven Gitterstrom. Die Spannung u_a an der Anode schwankt zwischen 100V und 29V, also beträgt $u_{o(ss)}$, die abnehmbare Kippamplitude, 71 V; $u_o = U_b - u_a$

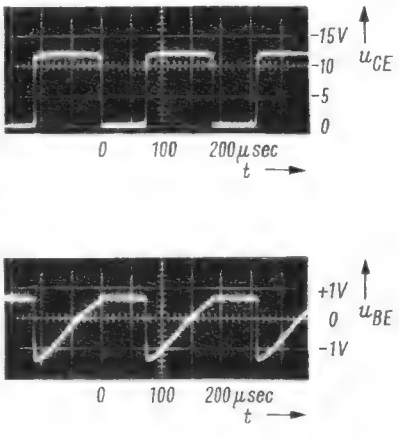


Bild 4b. Oszillogramme zur Schaltung Bild 3b. Aufgetragen über der Zeitlinie t sind die Spannungen u_{BE} und u_{CE}. Dabei gilt $u_{CE} = U_b - u_o$. Eine Kipp-Periode entspricht $T \approx 185$ µsec, das ergibt eine Kippfrequenz ≈ 5,4 kHz. Die Spannung u_{BE} max. verläuft in positiver Richtung bis zum Wert + 0,7 V; sie wird dort begrenzt durch den Basisstrom. Die Spannung u_{CE} schwankt zwischen 12 und 0,5 V, also beträgt der maximale Wert $u_{o(ss)}$ 11,5 V; $u_o = U_b - u_{CE}$

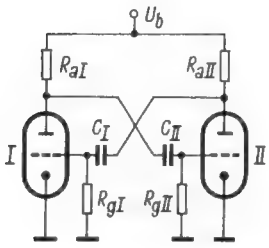
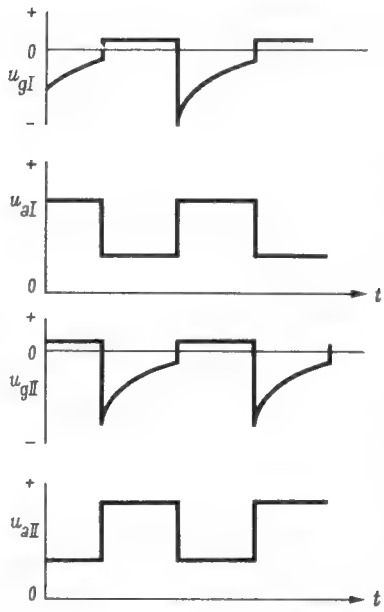


Bild 5. Prinzipschaltung eines Multivibrators (astabile Kippschaltung)



Rechts: Bild 6. Zeitlicher Zusammenhang zwischen den Gittervorspannungen und den Anodenspannungen der beiden Systeme eines Multivibrators

dadurch entsteht an der Wicklung w 1 eine negative Spannung $u_o = -L\frac{di}{dt}$. Sie hat eine am Gitter in negativer Richtung wirkende Sekundärspannung zur Folge. Damit wird die Abnahme des Anodenstromes i_a weiter unterstützt, und er geht sehr schnell auf den Wert Null zurück. Außerdem entsteht eine hohe, negative Spannung am Gitter. Damit ist ein Impulszyklus beendet. Die Frequenz hängt hierbei in erster Linie von den Werten des Gitterkondensators und des Gitterableitwiderstandes ab und nicht von den Eigenschaften des Anodenkreises.

Während Bild 2 diesen Ablauf schematisch darstellt, bringen die *Bilder 4a* und *4b* Oszillogramme für die Schaltungen der mit Einzelteilwerten versehenen *Bilder 3a* und *3b*.

2.2 Die astabile Kippschaltung, der Multivibrator

Die Multivibratorschaltung besteht aus einem zweistufigen RC-gekoppelten Verstärker. Der Ausgang der zweiten Stufe ist auf den Eingang der ersten Stufe über einen Kondensator rückgekoppelt. Hierbei existieren zwei Betriebszustände – jeweils eine Röhre gesperrt, die andere leitend –, dazwischen liegt der Übergang vom gesperrten in den leitenden Zustand und umgekehrt. In den Funktechnischen Arbeitsblättern Os 31 ist der zeitliche Verlauf des Kippvorgangs beschrieben.

Bild 5 bringt die Prinzipschaltung hierzu und *Bild 6* das Verhalten von Strom und Spannung in den aufeinanderfolgenden Betriebszuständen. *Bild 7* zeigt Schaltungsbeispiele mit Wertangaben. Die Oszillogramme von *Bild 8a* und *8b* veranschaulichen das Arbeiten der Schaltungen Bild 7a und 7b.

In Bild 8a sind über der Zeitline t die Spannungen an den Gittern und Anoden des Multivibrators aufgetragen. Dabei gilt: $u_a = U_b - i_a \cdot 10\ k\Omega$. Eine Kipp-Periode entspricht $T \approx 21\ \mu sec$, die Kippfrequenz ergibt sich daraus zu ≈ 48 kHz. Durch den großen Kippimpuls werden die Systeme bis zu einem positiven Wert von u_g ausgesteuert, u_a sinkt auf den dafür geltenden Restspannungswert von ≈ 20 V. Die sofort einsetzende Aufladung des Gitterkondensators durch den Gitterstrom verschiebt u_g in Richtung $u_g \approx 0$ V (im Kurvenverlauf für u_{gI} und u_{gII}, deutlich zu erkennen). Dadurch steigt die Spannung u_a an der Anode auf 50 V und bleibt auf diesem Wert bis zum nächsten Kippimpuls stehen (vgl. Bild 8c).

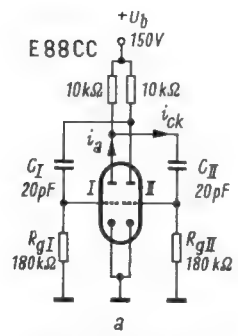


Bild 7a. Multivibrator-Schaltung mit der Röhre E 88 CC

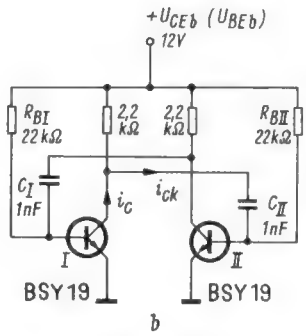


Bild 7b. Multivibrator-Schaltung mit zwei Transistoren BSY 19

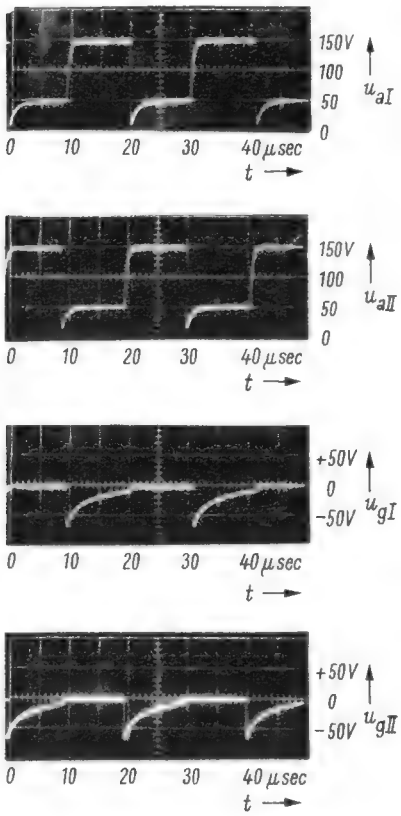


Bild 8a. Oszillogramme zur Schaltung Bild 7a

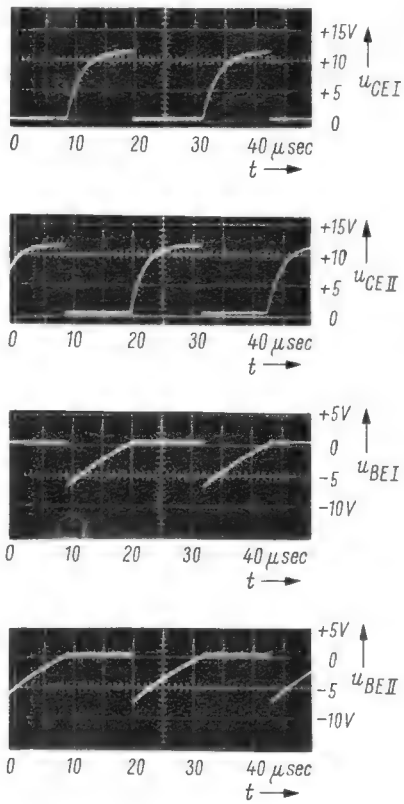


Bild 8b. Oszillogramme zur Schaltung Bild 7b

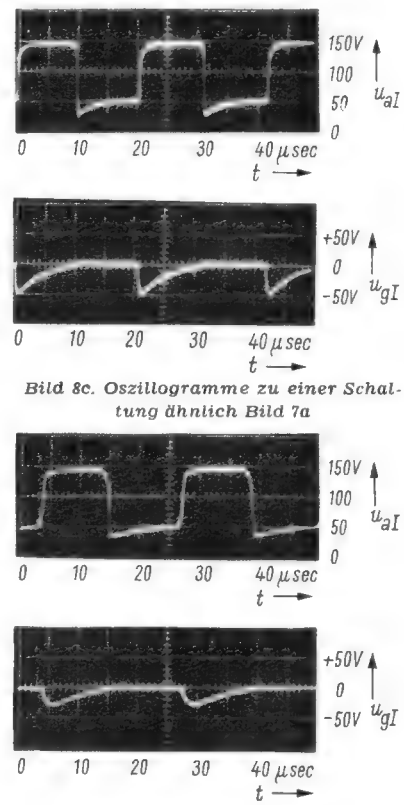


Bild 8c. Oszillogramme zu einer Schaltung ähnlich Bild 7a

Bild 8d. Oszillogramme zu einer weiteren Schaltung ähnlich Bild 7a

Nachdruck verboten!

2.2 Die astabile Kippschaltung (Fortsetzung)

Die Zeitkonstante T für die in Bild 8a auf Blatt 1a gezeigten Oszillogramme errechnet sich nach der in Abschnitt 2.2.1 gegebenen Formel zu:

$$T = 2 \cdot C_I R_{gI} \cdot \ln \left(\frac{U_b - U_M}{U_{gsperr}} \right)$$

$$T = 2 \cdot 20 \cdot 10^{-12} \cdot 180 \cdot 10^3 \cdot \ln \left(\frac{150 - 50}{6} \right)$$

$$T = 7{,}2 \cdot \ln 16{,}6 = 20\ \mu\text{sec}$$

Bild 8b zeigt die Spannungen u_{BE} und u_{CE} über der Zeitlinie t. Der Wert u_{CE} beträgt jeweils $u_{CE} = U_b - i_c \cdot 2{,}2\ \text{k}\Omega$. Eine Kipp-Periode ergibt sich zu $T \approx 23\ \mu$sec, die Kippfrequenz zu ≈ 44 kHz. Nach der Formel von Abschnitt 2.2.1 berechnet sich T zu:

$$T = 2 \cdot C \cdot R_B \cdot \ln \left(\frac{U_{CEb} + U_{BEb}}{U_{BEb}} \right)$$

$$T = 2 \cdot 1000 \cdot 10^{-12} \cdot 22 \cdot 10^3 \cdot \ln \left(\frac{12 + 12}{12} \right) = 29\ \mu\text{sec}$$

Bild 8c zeigt die Oszillogramme für eine Schaltung nach Bild 7a; hierbei wurden jedoch direkt vor die beiden Steuergitter Widerstände von 39 kΩ geschaltet. Dadurch tritt eine Begrenzung durch den Gitterstrom auf, und man sieht, daß das Hineinsteuern in das positive Gitterspannungsgebiet – im Vergleich zu Bild 8a – kleiner wird. Die Anodenspannung geht nach dem Kippimpuls nur bis auf einen Wert von etwa 35 V herunter.

Die Oszillogramme von *Bild 8d* ergeben sich, wenn der Vorwiderstand in der Gitterzuleitung – nach Bild 8c – auf 180 kΩ vergrößert wird. Das Durchschwingen nach sehr kleinen Anodenrestspannungen hat sich weiter verringert. Durch das RC-Glied im Gittereingang – bestehend aus dem Vorwiderstand von 180 kΩ und der Röhreneingangskapazität – werden die Spannungsverläufe in Gitter und Anode verrundet.

2.2.1 Frequenz bzw. Dauer einer Kipp-Periode der astabilen Kippschaltung

Für die *Röhrenschaltung* ist die Berechnung der entstehenden Kippfrequenz in FtA Os 31/3 durchgeführt. Hierfür gilt (Bezeichnungen nach Bild 5):

$$T = 2 \cdot C_I \left(R_{gI} + \frac{R_i \cdot R_a}{R_i + R_a} \right) \cdot \ln \left(\frac{U_b - U_M}{U_{gsperr}} \right)$$

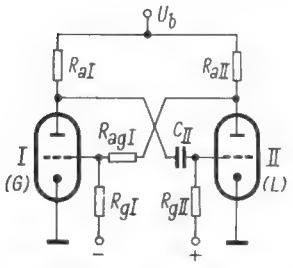
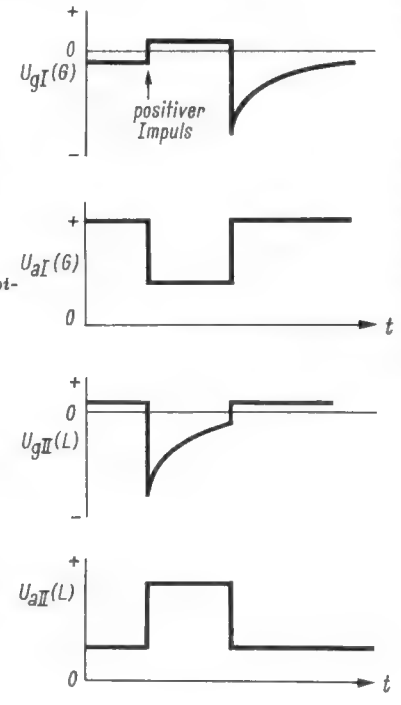


Bild 9. Prinzip einer monostabilen Kippschaltung mit zwei Trioden



Rechts: Bild 10. Zeitlicher Zusammenhang zwischen den Gittervorspannungen und den Anodenspannungen der beiden Systeme einer monostabilen Kippschaltung

In den meisten Fällen kann das Glied $\frac{R_i \cdot R_a}{R_i + R_a}$ gegenüber R_{gI} vernachlässigt werden. Dann vereinfacht sich der Ausdruck zu:

$$T = 2 \cdot C_I \cdot R_{gI} \cdot \ln \left(\frac{U_b - U_M}{U_{gsperr}} \right)$$

Beim unsymmetrischen Multivibrator, wenn also die einander entsprechenden Widerstände und Kondensatoren unterschiedliche Werte aufweisen, ist für: $2 \cdot C_I \cdot R_{gI}$ zu setzen: $C_I \cdot R_{gI} + C_{II} \cdot R_{gII}$.

Die mitunter für die Berechnung der Kippfrequenz angegebene Beziehung

$T = R_{gI} \cdot C_I + R_{gII} \cdot C_{II}$ ergibt nur eine grobe Annäherung. Die Zeitkonstante T ist dann um den Faktor 2...3 zu klein.

Für die *Transistorschaltung* eines Multivibrators gilt:

$$T = 2 \cdot C \cdot R_B \cdot \ln \left(\frac{U_{CEb} + U_{BEb}}{U_{BEb}} \right)$$

$$T = 2 \cdot C \cdot R_B \cdot \ln \left(\frac{U_{CEb}}{U_{BEb}} + 1 \right)$$

U_{CEb} = Speisespannung für den Kollektor,

U_{BEb} = Speisespannung für die Basis.

Für den unsymmetrischen Multivibrator wird dann

$$T = (C_I \cdot R_{BI} + C_{II} \cdot R_{BII}) \cdot \ln \left(\frac{U_{CEb}}{U_{BEb}} + 1 \right)$$

2.2.2 Gesättigter, übersteuerter Betrieb bei Transistoren

In den meisten Fällen arbeitet man in Transistorschaltungen übersteuert, d. h. im Gebiet der Spannungssättigung. Man versteht darunter, daß im leitenden Zustand die Spannungen U_{BE} und U_{CE} sehr klein sind (einige zehntel Volt entsprechend der Restspannung). Der Vorteil einer solchen Betriebsweise liegt in einer guten Stabilität gegenüber Transistorstreuungen und Temperaturschwankungen ferner Streuungen der übrigen wichtigen Bauelemente, außerdem ergeben sich dadurch besonders kurze Einschaltzeiten.

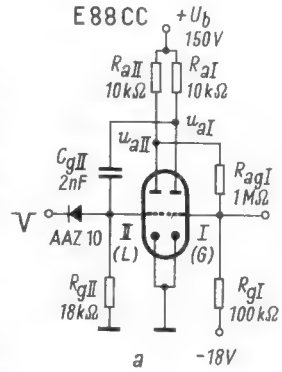
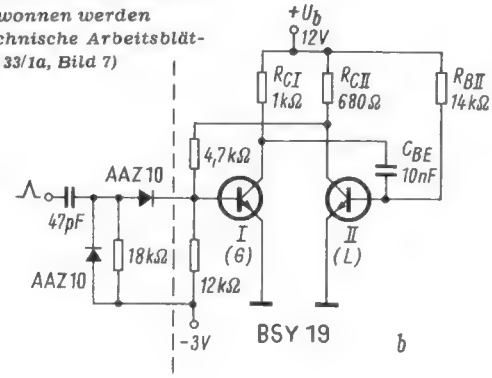


Bild 11a. Monostabile Kippschaltung mit der Röhre E88CC. Der Kippvorgang wird durch einen negativen Impuls am Gitter II eingeleitet. Damit nur solche Impulse dieses Gitter aussteuern können, ist die Diode AAZ 10 vorgeschaltet; sie sperrt positiv gerichtete Impulse

Unten: Bild 11b. Monostabile Kippschaltung mit zwei Transistoren BSY 19. Die am Eingang der Basis I liegenden Bauelemente haben die Aufgabe, negative Impulse abzuschneiden und nur positive durchzulassen. Außerdem können durch die RC-Kombination aus einem Rechteck-Impuls kurze Nadelimpulse gewonnen werden (siehe Funktechnische Arbeitsblätter Fi 33/1a, Bild 7)



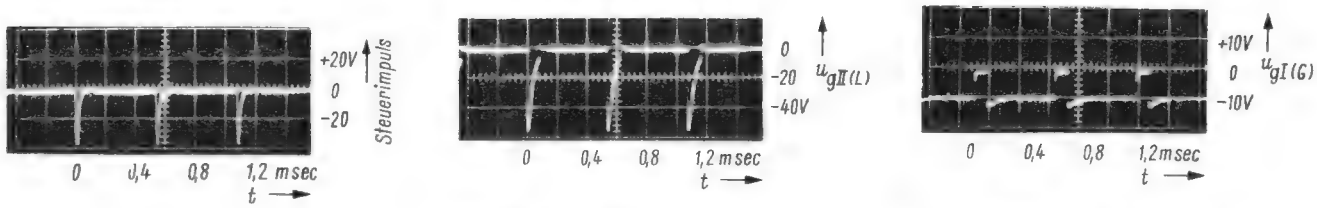
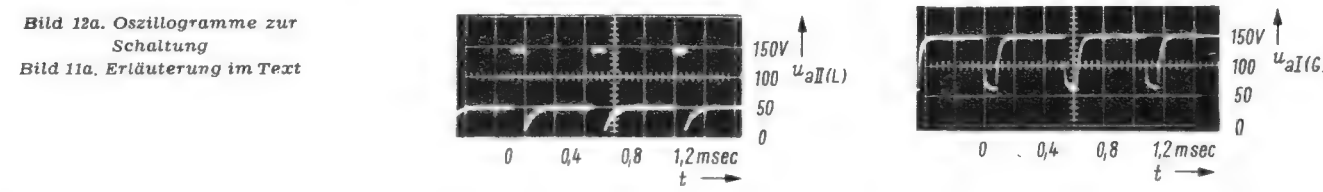
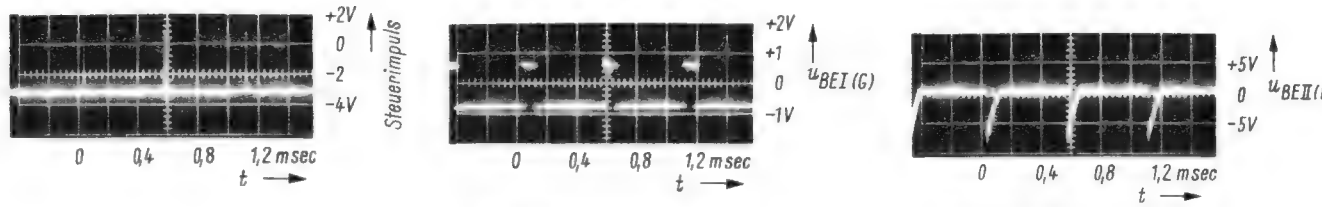


Bild 12a. Oszillogramme zur Schaltung Bild 11a. Erläuterung im Text





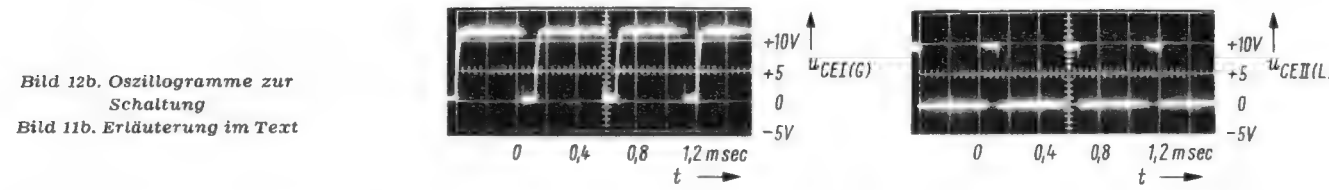


Bild 12b. Oszillogramme zur Schaltung Bild 11b. Erläuterung im Text

2.3 Die monostabile Kippschaltung

Die monostabile Kippschaltung hat *einen* stabilen Betriebszustand. Nur durch eine von außen zugeführte Spannung (Synchronisierimpuls) wird die Schaltung veranlaßt, aus diesem Zustand heraus einen vollen Kippvorgang durchzuführen.

Bild 9 bringt die Prinzipschaltung eines monostabilen Multivibrators und *Bild 10* den Spannungsablauf dafür.

Als praktisches Beispiel wurden auch hier eine Röhrenschaltung und eine Transistorschaltung durchgemessen *(Bild 11)*. Die Oszillogramme hierfür sind in *Bild 12* wiedergegeben.

In *Bild 12a* sind über der Zeitlinie t der Ansteuerimpuls (gemessen vor der Diode) und ferner die Spannungen u_g und u_a aufgetragen. Dabei gelten

$$u_{aII} = U_b - i_{aII} \cdot R_{aII} \quad \text{und} \quad u_{aI} = U_b - i_{aI} \cdot R_{aI}$$

Der Spannungsimpuls am Gitter II ist größer als der Steuerimpuls. Das bedeutet, der Steuerimpuls leitet nur den Kippvorgang ein. Der dadurch entstehende Spannungssprung an der Anode I erzeugt über den Koppelkondensator von 2 nF die im Oszillogramm gezeigte hohe Spannungsspitze am Gitter II. Das System II bleibt solange gesperrt, bis die Spannung u_{gII} auf etwa 0 V abgeklungen ist. Die Rückkippzeit wird also vornehmlich durch die Werte R_{gII} und C_{gII}, aber auch durch U_b, $-U_{gI}$ und R_{gI} bestimmt.

Für $R_{gII} = 18\ \text{k}\Omega$, $C_{gII} = 2\ \text{nF}$ beträgt die Zeitkonstante $\tau = 36\ \mu\text{sec}$. Für $\tau = 36\ \mu\text{sec}$ ergibt sich (siehe Funktechnische Arbeitsblätter Ko 01) eine Entladung auf 10 % des Anfangswertes in einer Zeit t von $36 \cdot 2{,}3 \approx 85\ \mu\text{sec}$, das entspricht einer Strecke von etwa 1,5 mm. Die Diode AAZ 10 trennt gleichzeitig in der Zeit der hohen negativen Impulsspannung das Gitter II vom Steuerkreis.

Bild 12b zeigt über der Zeitlinie t den Steuerimpuls (gemessen hinter der Eingangskapazität $C = 47$ pF) und die Spannungen u_{BE} und u_{CE}. Dabei gilt $u_{CEI} = U_b - i_{CI} \cdot R_{CI}$, ferner $u_{CEII} = U_b - i_{CII} \cdot R_{CII}$. Das System II bleibt solange gesperrt, bis u_{BEII} auf etwa 0 V abgeklungen ist. Die Rückkippzeit wird also vornehmlich durch die Werte R_{BII} und C_{BII}, aber auch durch die Spannungen U_b, $-U_{BEI}$ und den Widerstand R_{BI} bestimmt.

Wie bereits erwähnt, ist ein Steuerimpuls notwendig, um den Kippvorgang einzuleiten. Bezeichnet man nach Bild 9 mit I oder G das im Ruhezustand gesperrte, mit II oder L das stromziehende System, dann ist zur Einleitung des Kippvorganges entweder dem System I (G) ein positiver oder dem System II (L) ein negativer Impuls zuzuführen. Das gilt gleichfalls für npn-Transistoren. Für pnp-Transistoren kehrt sich dagegen die Polarität um.

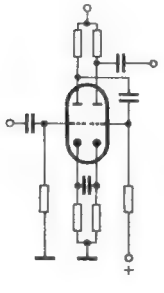
Die monostabile Kippschaltung vom Bild 11 ist dadurch aus Bild 7 gewonnen, indem

die Fußpunkte der Gitterspannungs- bzw. Basisspannungs-Ableitwiderstände auf gegeneinander unterschiedliches Potential gelegt worden sind.

Außerdem ist das stromziehende System II mit dem gesperrten System I galvanisch gekoppelt.

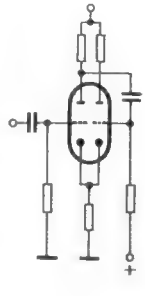
Außer dieser Schaltung sind aber auch Schaltungen gebräuchlich, bei denen nicht jeweils die Anode des einen mit dem Gitter des anderen Systems verkoppelt ist, sondern die beiden Systeme in anderer Weise verkoppelt werden. Beispiele zeigen die Schaltungen *Bild 13* und *14*.

In Bild 13 sind beide Katoden kapazitiv, in Bild 14 galvanisch verkoppelt. In beiden Fällen ist ein Gitter frei für die Zuführung des Kippimpulses (Synchronisierungsimpuls).



Links: Bild 13. Monostabile Kippschaltung mit kapazitiver Katodenkopplung

Rechts: Bild 14. Monostabile Kippschaltung mit galvanischer Katodenkopplung



Nachdruck verboten!

ULRICH PRESTIN

Standardschaltungen der Rundfunk- und Fernsehtechnik

14. Teil

Mit dem im letzten Heft der FUNKSCHAU erschienenen Kapitel über Stereodecoderschaltungen endete der erste der beiden Hauptabschnitte, der den Rundfunkgeräteschaltungen gewidmet war. Die heutige und die folgenden Fortsetzungen enthalten nacheinander die Beschreibungen der verschiedenen Stufen des Fernsehempfängers.

Die wohlwollenden, überwiegend positiven Stellungnahmen zu den ersten Folgen der Serie sind Anlaß genug, auch die Kapitel mit den Fernsehempfängerschaltungen ebenso aufzubauen wie die bisherigen. Aus technischen Gründen müssen jedoch einige kleine Änderungen vorgenommen werden, die aber nicht den Grundaufbau der Veröffentlichung betreffen. So ist es bei den gegenüber dem Radiogerät schaltungsmäßig viel umfangreicheren Fernsehempfängern aus Platzgründen nicht möglich, vor jeder zu beschreibenden Stufe das vollständige Prinzipschaltbild abzudrucken. Wir wählen einen Kompromiß, der sicher die Zustimmung unserer Leser finden wird. Im Gesamtprinzipplan *Bild 89* ist angedeutet, daß man die Fernsehempfängerschaltung grob in zwei Hauptzonen unterteilen kann: in die für die Verstärkung des hoch- und niederfrequenten Signales für Bild und Ton und in die für die Hilfsstufen zum Ablenken des Bildröhren-Elektronenstrahles sowie zum Erzeugen der Hochspannung.

Die erste der beiden Hauptzonen nennt man im allgemeinen – auch wenn das nicht ganz gerechtfertigt ist – *Hf-Teil* und die zweite *Kippteil*. Wir werden zu Beginn der folgenden Kapitel immer nur den Prinzipschaltplan der Zone abdrucken, zu der die gerade besprochene Stufe gehört.

Eine zweite Änderung betrifft die Spulen, die in den künftigen Tabellen nicht mehr berücksichtigt werden sollen. Den Grund haben wir in einigen der letzten Tabellen bereits in Fußnoten angeben müssen. Je höher das Frequenzgebiet, desto kleiner sind die Induktivitätswerte der Kreisspulen. In Fernsehkanalwählern gibt es Induktivitäten, die aus eineinhalb Windungen bestehen, so daß die Angabe in Bruchteilen des Mikrohenry keinem Leser nützt.

Noch problematischer wird die Wertangabe in Topf- und Leitungskreisen. Der Wortlaut der Spalten „Folge, wenn Wert zu klein" und „Folge, wenn Wert zu groß" würde außerdem stets wiederholende Erläuterungen enthalten, weil eine zu kleine oder zu große Induktivität zum Beispiel in Zwischenfrequenzkreisen Verstärkungs- und Selektionsverlust sowie in den für die Bildübertragung vorgesehenen Stufen außerdem eine Bildgüteverschlechterung zur Folge hat. Aus diesem Grunde verzichten wir in Zukunft auf die Induktivitäten in den Einzelteiltabellen. Sollen in den zu besprechenden Schaltungen bei einer bestimmten Spule außergewöhnliche Folgen bei Wertveränderungen auftreten oder andere, besondere Eigenarten zu beachten sein, so werden wir darauf im Text hinweisen.

4 Kanalwähler in Fernsehempfängern

Ähnlich wie in UKW-Rundfunkempfängern ist der Abstimmteil in Fernsehgeräten ausnahmslos als mechanisch selbständige Einheit ausgeführt, die die Vorstufe, den Oszillator und die Mischstufe enthält. Ein neuzeitlicher Fernsehempfänger besitzt entweder je einen Kanalwähler und einen UHF-Tuner[1]) für die beiden Empfangsbereiche VHF bzw. UHF oder einen sogenannten Kombinationstuner für alle Kanäle von 2 bis 68. Eine Bilanz der in die derzeit hergestellten Fernsehempfänger eingebauten Kanalwähler ergibt im VHF-Bereich nebeneinander Ausführungen mit Röhren und mit Transistoren. Für UHF werden heute mit ganz wenigen Ausnahmen nur noch transistorbestückte Tuner verwendet. Vor dem Jahre 1963 kannte man jedoch ausschließlich röhrenbestückte Kanalwähler. Aus diesem Grunde besprechen wir im folgenden Kapitel sowohl für VHF als auch für UHF nacheinander Ausführungen mit Röhren- und mit Transistorbestückung.

4.1 Röhrenbestückter Kanalwähler mit PCC 88 und PCF 82

Bereits nach sehr kurzer Zeit hatte die Triode die Pentode in den Vorstufen der Fernsehempfänger wegen des geringeren Rauschens verdrängt. Über ein Jahrzehnt war der überwiegende Teil der Fernsehempfänger-VHF-Kanalwähler in der Vorstufe mit den besonders für diesen Zweck entwickelten Röhren PCC 84 und PCC 88 bestückt. Eine gegenüber der PCC 88 geringfügig geänderte Ausführung ist die vor einigen Jahren entwickelte PCC 189.

Seit einigen Jahren verwendet man in der VHF-Kanalwähler-Vorstufe aber auch einfache Trioden, deren System mit zusätzlichen Abschirmungen versehen ist, um die Rückwirkungskapazität so gering wie möglich zu halten. Diese Spezialtrioden heißen auch Neutroden. Beispiele sind die PC 97 und PC 900.

Auch in der Mischstufe ergaben sich im Laufe der Jahre seit dem Einführen des Fernsehens Typenumstellungen. Neben der Doppeltriode (hauptsächlich PCC 85) ist die Kombination Triode/Pentode mit der Röhre PCF 80 bzw. PCF 82, später auch die PCF 86, PCF 801 oder PCF 803 anzutreffen.

Bild 90 zeigt den Prinzip-Schaltplan und das *Bild 91* die ausführliche Schaltung eines VHF-Kanalwählers mit der besonders häufig

[1]) Der Ausdruck „Tuner" ist dem englischen Sprachgebrauch (wörtliche Übersetzung: Abstimmer) entnommen und wird in der Umgangssprache der Techniker allgemein bevorzugt. Er kann jedoch mißverstanden werden, weil man darunter nicht nur die Hf-Einheit für Fernseh- und Rundfunkempfänger versteht, sondern auch Rundfunkempfangsbausteine, die bis einschließlich Demodulatoren und eventuelle Stereodecoder alle Stufen, mit Ausnahme der Nf-Endstufe, enthalten. Die FUNKSCHAU bezeichnet daher die UHF-Abstimmeinheit als UHF-Tuner, die VHF-Abstimmeinheit als VHF-Kanalwähler.

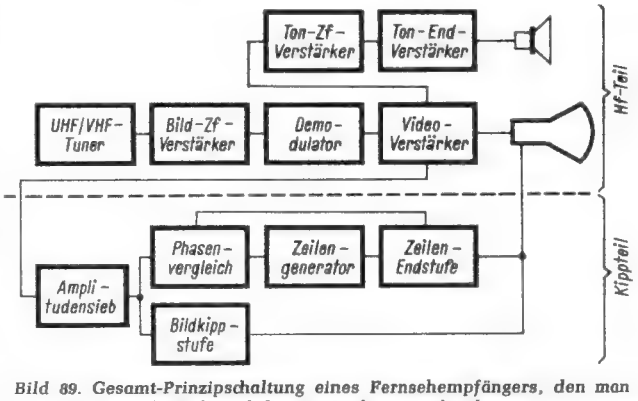


Bild 89. Gesamt-Prinzipschaltung eines Fernsehempfängers, den man in das Hf- und das Kippteil unterteilen kann

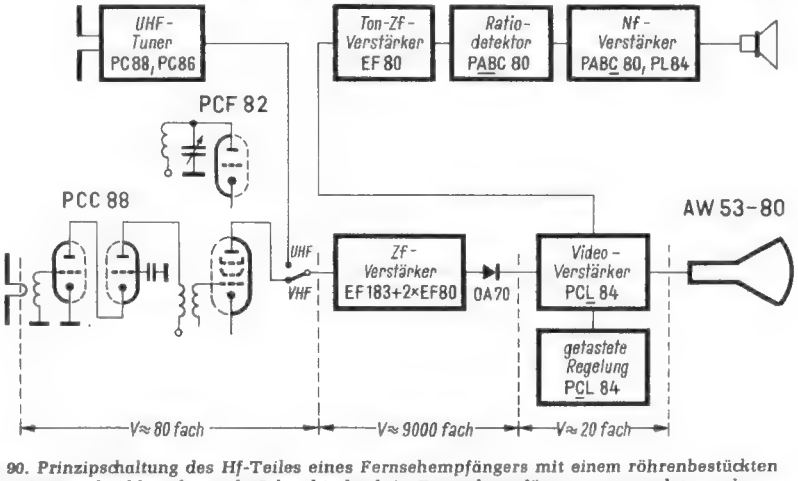
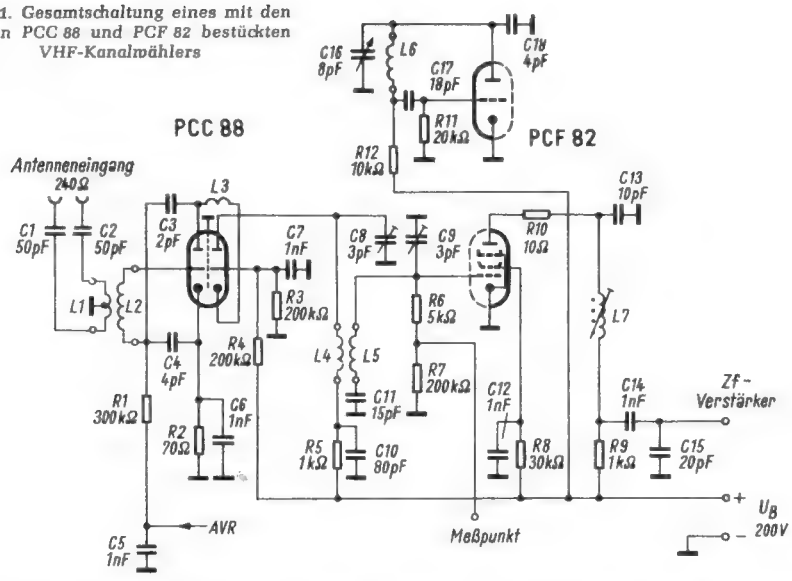


Bild 90. Prinzipschaltung des Hf-Teiles eines Fernsehempfängers mit einem röhrenbestückten VHF-Kanalwähler, der viele Jahre hindurch in Fernsehempfängern verwendet wurde

Bild 91. Gesamtschaltung eines mit den Röhren PCC 88 und PCF 82 bestückten VHF-Kanalwählers



verwendeten Bestückung PCC 88 und PCF 82. Mit diesen Röhren läßt sich insgesamt eine etwa 80fache Spannungsverstärkung erzielen.

4.1.1 *Arbeitsweise der Vorstufe*

Die Schaltung Bild 91 enthält eine sogenannte Kaskodenvorstufe, die mit zwei über- bzw. hintereinander geschalteten Trioden arbeitet. Auf diese Weise nützt man, wie aus der folgenden Beschreibung noch ausführlich hervorgeht, die Vorteile der Gitterbasisstufe aus, ohne aber ihren Nachteil in Kauf zu nehmen.

Mit der Gitterbasisvorstufe wie in der Prinzipschaltung *Bild 92* läßt sich durchaus eine befriedigende Verstärkung erzielen. Als nachteilig erweist sich jedoch der verhältnismäßig niedrige Eingangswiderstand, der in der Größenordnung 80...200 Ω liegt. Beim Anpassen der Antenne mit einem Wellenwiderstand von 240 Ω kann man keine Spannungsübersetzung erzielen, denn im Anschluß an die Aufwärtstransformation Antenne/Kreis müßte wieder eine Abwärtsübertragung Kreis / Röhreneingangswiderstand folgen. Eine weitere Schwierigkeit ergibt sich dadurch, daß der für die Leistungsanpassung wichtige Eingangswiderstand der Röhre und der äquivalente Rauschwiderstand verhältnismäßig weit auseinander liegen. Den Kompromiß zwischen Leistungs- und Rauschanpassung kann man mit der normalen Katodenbasisstufe besser erreichen (siehe FUNKSCHAU 1966, Heft 8, Seite 243). In einer solchen Katodenbasisschaltung beträgt der Eingangswiderstand für die Frequenzen um 200 MHz etwa 1 kΩ, der äquivalente Rauschwiderstand etwa 500 Ω. Mit diesen Werten kommt man zu einem befriedigenden Kompromiß zwischen Leistungs- und Rauschanpassung.

Trotzdem erfüllt die Katodenbasisstufe nicht alle Wünsche, weil die Kapazität zwischen dem Steuergitter und der Anode stört, die im Prinzipplan *Bild 93* mit C_{ga} punktiert eingezeichnet ist. Sie wirkt als Rückkopplungskondensator, so daß unbedingt neutralisiert werden muß. Eine Neutralisation wäre zwar schaltungstechnisch grundsätzlich noch zu beherrschen, aber in einem Fernsehkanalwähler muß man bedenken, daß die Eingangsstufe über einen verhältnismäßig großen Frequenzbereich, außerdem ferner auch noch verteilt über die verschiedenen Bereiche, unbedingt stabil arbeiten muß. Das hätte zur Folge, daß der Neutralisationskondensator in der Größenordnung von etwa 1...2 pF von Kanal zu Kanal umgeschaltet werden müßte. Dieser Schwierigkeit verdankt die Kaskodenstufe ihr Entstehen. Sie ist nämlich im Grunde genommen nichts weiter als eine Gitterbasisstufe, in deren Eingang man nochmals eine weitere Triode gelegt hat, die lediglich den Eingangswiderstand hochtransformieren soll.

Bild 94 zeigt den erweiterten Prinzipschaltplan der Kaskodenstufe. Man kann deutlich das Entstehen der Schaltung erkennen, wenn man mit dem Bild 92 vergleicht und sich vor Augen führt, daß dort anstelle des Eingangskreises mit dem Antennentransformator die Katoden/Anodenstrecke des zweiten Röhrensystemes liegt. Verstärkungsmäßig bedeutet das, daß die untere Triode mit einem Außenwiderstand von praktisch 80...200 Ω arbeitet, nämlich mit dem Eingangswiderstand der oberen Triode. Das untere System kann daher nur ungefähr mit dem Faktor 1 verstärken. Somit lösen sich aber auch die Neutralisationsprobleme ganz von selbst, denn eine Rückwirkung bleibt unwirksam, wenn die Ausgangsgleich der Eingangsspannung der Röhre ist.

Gegenüber der Prinzipschaltung weist die vollständige Schaltung (Bild 91) der Kaskodenvorstufe noch einige Änderungen auf. So erscheint es zunächst rätselhaft, warum in Serie zur Eingangskreisspule L 2 (als Kreiskondensator wirkt die Schaltkapazität) ein verhältnismäßig kleiner Kondensator C 4 gegen Katode geschaltet ist. Der Schaltungsauszug *Bild 95* erläutert seine Aufgabe. Wenn man nämlich auch die in der Schaltung wirklich vorhandene Schaltkapazität zwischen dem Steuergitter und der Katode berücksichtigt, ergibt sich ein symmetrischer Aufbau des Eingangskreises, der die bestmögliche Sicherheit gegen die meist unsymmetrisch einfallenden Störspannungen bietet.

Ein weiterer „Verstoß gegen die Theorie" scheint der Kondensator C 3 zu sein, der dem vom Kapitel 2.3.1 mit Neutralisationsschaltungen in Hf-Triodenstufen gut vertrauten Leser sofort als Neutralisationskondensator auffallen muß. Der Verdacht besteht zu Recht. Entgegen dem Prinzipschaltplan der Kaskodenstufe im Bild 94 sind nämlich die Anode der unteren und die Katode der oberen Triode nicht direkt miteinander verbunden, sondern über die Induktivität L 3. Zusammen mit der Schaltkapazität entsteht ein Resonanzkreis, der auf die obere Frequenzgrenze des Empfangsbereiches III (etwa auf die Kanäle 11 und 12) abgestimmt ist. Je höher nämlich die Empfangsfrequenz liegt, um so kleinere Resonanzwiderstände kann man mit den Induktivitäten erzielen, und zwar vor allem deswegen, weil das L/C-Verhältnis durch die gegebenen Schaltkapazitäten festliegt und sich nicht verkleinern läßt. Die Folge ist ein im Bereich der höchsten zu übertragenden Frequenzen abfallender Verstärkungsfaktor. Der beschriebene Resonanzkreis mit der Spule L 3 gewährleistet einen fast vollständigen Ausgleich des natürlichen Verstärkungsverlustes.

Das Vorhandensein eines Resonanzkreises hebt für den angehobenen Frequenzbereich jedoch die Voraussetzung *Ausgangs- gleich Eingangsspannung* für die untere Triode auf; sie muß vielmehr als normale Katodenbasisstufe betrachtet werden. Aus diesem Grunde benötigt man die schwache Neutralisation über den Kondensator C 3, die aber nur für einen bestimmten, relativ kleinen Frequenzbereich wirksam sein muß und daher ohne Umschaltkontakt eingebaut werden kann.

Eine weitere Änderung der Kaskodenstufe nach Bild 91 gegenüber dem Prinzipplan Bild 94 ist leicht einzusehen. Wenn man die beiden Trioden nicht nur wechsel-, sondern auch gleichstrommäßig in Serie schaltet, dürfen die beiden Gitter nicht an Masse geschaltet werden. Für beide Trioden benötigt man vielmehr eine Gittervorspannung. Die untere Triode erhält daher den Katodenwiderstand R 2. Das zweite Steuergitter muß dagegen mit einem Spannungsteiler auf ungefähr den halben Betrag der Betriebsspannung angehoben werden. Bei gleichen Triodensystemen (wie in der PCC 84 und PCC 88) ergibt sich nämlich bei der Serienschaltung zwangsläufig der gleiche Spannungsabfall an den beiden Anoden/Katodenstrecken.

Aus diesem Grunde ist es kein Wunder, daß der zwischen der Betriebsspannung und Masse liegende Spannungsteiler zum Er-

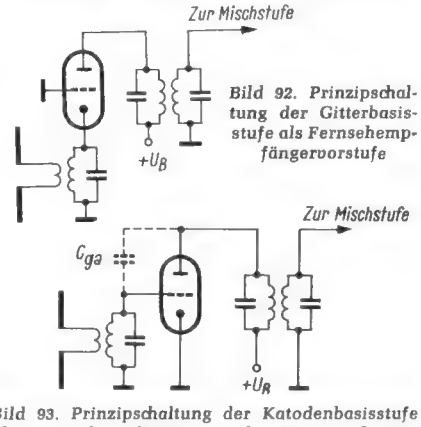


Bild 92. Prinzipschaltung der Gitterbasisstufe als Fernsehempfängervorstufe

Bild 93. Prinzipschaltung der Katodenbasisstufe als Fernsehempfängervorstufe. Hier muß man die als Rückkopplungskondensator wirkende innere Röhrenkapazität C_{ga} beachten

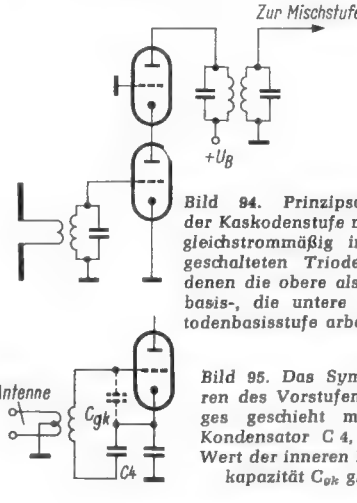


Bild 94. Prinzipschaltung der Kaskodenstufe mit zwei gleichstrommäßig in Serie geschalteten Trioden, von denen die obere als Gitterbasis-, die untere als Katodenbasisstufe arbeitet

Bild 95. Das Symmetrieren des Vorstufeneinganges geschieht mit dem Kondensator C 4, dessen Wert der inneren Röhrenkapazität C_{gk} gleicht

zeugen der Gittervorspannung für die obere Triode aus zwei gleich großen Widerständen R 3 und R 4 mit je 200 kΩ besteht. Die beiden Teilerwiderstände müssen nicht einmal genau ausgesucht werden bzw. mit ungewöhnlich enger Toleranz gewählt werden. Die erforderliche Gittervorspannung für das obere System stellt sich vielmehr automatisch auf denselben Spannungsbetrag ein wie für die untere Triode. Der Grund ist leicht einzusehen, wenn man einmal einen zu hohen Anodenstrom voraussetzt und überlegungsmäßig die Folgen untersucht. Der höhere Anodenstrom fließt durch beide Systeme. Folglich klettert die Katodenspannung der unteren Triode in positiver Richtung, so daß deren negative Vorspannung zu groß (zu negativ) wird. Zwangsläufig sinkt der gemeinsame Anodenstrom. Sofort muß die Anodenspannung des unteren Systemes in positiver Richtung ansteigen. Die Anodenspannung der unteren Triode ist aber identisch mit der Katodenspannung der oberen. Oben entsteht also ebenfalls eine zu hohe negative Gittervorspannung, die den angenommenen Fall des zu großen Anodenstromes ausgleicht. Wir können folgern: Anodenstromänderungen verlaufen oben und unten gleichsinnig. Die Kaskodenstufe kann daher in die AVR einbezogen werden, wie es auch aus der Schaltung in Bild 91 hervorgeht. Zum Abschluß der Besprechung der Katodenstufe sei ausnahmsweise noch eine zwar etwas oberflächliche, aber sehr aufschlußreiche Schlußfolgerung gezogen.

Die beiden Trioden kann man eigentlich als gemeinsame Elektronenröhre betrachten, wenn man die Anoden/Katodenverbindung zwischen den Systemen in Gedanken wegradiert. Die verbleibende Elektrodenanordnung enthält neben der unteren Katode und der oberen Anode ein normales Steuergitter, an das ja tatsächlich die Eingangsspannung angeschlossen ist. Das Steuergitter 2 – sagen wir doch gleich Gitter 2 – erhält eine positive Betriebsspannung 100 V. Wo bleibt der Unterschied zur Pentode?

Physikalisch ist die letzte Betrachtung teilweise anfechtbar, aber die Schlußfolgerung bleibt unbestritten. Die Kaskodenstufe weist in mancherlei Hinsicht Eigenschaften der Pentode auf, wobei jedoch der Hauptnachteil, das höhere Eigenrauschen, nicht auftritt – was zu beweisen war!

4.1.2 *Arbeitsweise der Mischstufe*

Über das Bandfilter mit den Induktivitäten L 4 und L 5 (Bild 91) gelangt die verstärkte Eingangsspannung an das Steuergitter der Mischröhre P(C)F 82. Die Bandfilterkreiskondensatoren bestehen zum größten Teil aus den Schaltkapazitäten. Lediglich zum einmaligen Abgleichen sind die beiden Trimmer C 8 und C 9 vorgesehen. Die Spulen L 4 und L 5 werden für jeden Kanal umgeschaltet, wie es die Kreise an den Spulenanschlüssen andeuten.

Die Oszillatorspule L 6 koppelt auf die Gitterkreisinduktivität L 5, so daß die Eingangs- und die Oszillatorspannung additiv auf das Mischröhrengitter gelangen. Die Mischröhre arbeitet mit Gittergleichrichtung, wobei die Serienschaltung der beiden Widerstände R 6 und R 7 zusammen mit C 11 die Audionkombination bildet. Das Hintereinanderschalten der Widerstände R 6 und R 7 hat einen sekundären Grund. Auf diese Weise schafft man nämlich einen vom Gitter genügend entkoppelten Meßpunkt für Abgleicharbeiten. Die in der Mischstufe entstehenden Zwischenfrequenzen (Bild 38,9 MHz, Ton 33,4 MHz) werden über ein Bandfilter – die im Bild 91 noch eingezeichnete Induktivität L 7 ist Teil dieses Bandfilters – an die erste Zf-Stufe gekoppelt. Der Widerstand R 10 und die Kapazitäten C 13 und C 15 verriegeln dabei den Ausgang der Mischstufe für Oszillator-Restspannungen, deren Eindringen in den Zwischenfrequenzverstärker unbedingt verhindert werden muß. *(Fortsetzung folgt)*

Tabelle 12 zu 4.1 Röhrenbestückter Kanalwähler mit PCC 88 und PCF 82

Widerstände und Kondensatoren in Bild 91; Daten, Bedeutung und Fehlermöglichkeiten

Teil	Wert	Belastbarkeit/ Betriebsspg.	normaler Streubereich	Aufgabe	Folge, wenn Wert zu groß	Folge, wenn Wert zu klein	Bemerkungen
R 1	300 kΩ	0,33 W	100...500 kΩ	Entkopplungswiderstand	Wert verhältnismäßig unkritisch, bei starker Wertüberschreitung Gefahr von Brummodulation	Erst bei starker Wertunterschreitung Rückgang der Vorstufenverstärkung durch Spannungsteilung	
R 2	70 Ω	0,5 W	50...100 Ω	Katodenwiderstand der Kaskodenstufe	Gittervorspannung zu hoch, geringere Verstärkung	Gittervorspannung zu gering, Überlastungsgefahr für Röhre	Streubereich nur auf Röhrentyp PCC 88 bezogen
R 3	200 kΩ	0,33 W	150...300 kΩ	Spannungsteilerwiderstand für Gittervorspannung	Gittervorspannung für zweites Kaskoden-Röhrensystem zu hoch	Gittervorspannung für zweites Kaskoden-Röhrensystem zu gering	Arbeitet mit R 4 zusammen
R 4	200 kΩ	0,33 W	150...300 kΩ	Spannungsteilerwiderstand für Gittervorspannung	Gittervorspannung für zweites Kaskoden-Röhrensystem zu gering	Gittervorspannung für zweites Kaskoden-Röhrensystem zu hoch	Arbeitet mit R 3 zusammen
R 5	1 kΩ	0,5 W	1...5 kΩ	Entkoppelwiderstand für Betriebsspannung	Erst bei starker Wertüberschreitung Verstärkungsrückgang durch Abfall der Betriebsspannung	Schwingneigung der Vorstufe durch Verkopplung über die Betriebsspannung	
R 6	5 kΩ	0,33 W	3...50 kΩ	Gitterableitwiderstand Mischröhre	Arbeitspunkt Mischröhre verlagert sich, geringere Mischverstärkung	Arbeitspunkt Mischröhre verlagert sich, geringere Mischverstärkung	Liegt in Serie zu R 7; daher bei Wertveränderungen Summe R 6 und R 7 beachten
R 7	200 kΩ	0,33 W	100...300 kΩ	Gitterableitwiderstand Mischstufe	Arbeitspunkt Mischröhre verlagert sich, geringere Mischverstärkung	Arbeitspunkt Mischröhre verlagert sich, geringere Mischverstärkung	Liegt in Serie zu R 6, sonst wie R 6
R 8	30 kΩ	0,5 W	20...50 kΩ	Schirmgitter-Vorwiderstand	Rückgang der Mischverstärkung	Max. Wert Schirmgitterspannung wird überschritten	
R 9	1 kΩ	0,33 W	1...5 kΩ	Entkoppelwiderstand Betriebsspannung	Geringere Anodenspannung Mischröhre, Verstärkungs-Rückgang	Ungenügende Entkopplung über Betriebsspannung	
R 10	10 Ω	0,33 W	10...20 Ω	Hf-Drossel für Oszillatorspannung	Bedämpfung des Zf-Ausganges, Verstärkungsrückgang	Oszillator-Restspannungen gelangen in den Zf-Verstärker	
R 11	20 kΩ	0,33 W	15...50 kΩ	Gitterableitwiderstand, Oszillator	Geringere Oszillatoramplitude durch zu hohe Gittervorspannung	Gefahr der Röhrenüberlastung durch zu geringe Gittervorspannung	Erzeugt mit C 17 zusammen Gittervorspannung
R 12	10 kΩ	0,5 W	10...20 kΩ	Vorwiderstand-Betriebsspannung	Geringere Anodenspannung, Oszillator-Schwingamplitude geht zurück	Oszillatorwechselspannung wird durch Innenwiderstand U_B bedämpft	
C 1	50 pF	500 V ~	30...100 pF	Antennen-Koppelkondensator	Keine elektrischen Nachteile, wenn Eigeninduktivität klein genug bleibt	Bei starker Wertunterschreitung Rauschzunahme infolge Spannungsteilerwirkung im Antenneneingang	Hohe Isolationsforderung aus Berührungsschutzgründen

Tabelle 12 zu 4.1 Röhrenbestückter Kanalwähler mit PCC 88 und PCF 82 (Fortsetzung)

Widerstände und Kondensatoren in Bild 91; Daten, Bedeutung und Fehlermöglichkeiten

Teil	Wert	Belastbarkeit/ Betriebsspg.	normaler Streubereich	Aufgabe	Folge, wenn Wert zu groß	Folge, wenn Wert zu klein	Bemerkungen
C 2	50 pF	500 V ~	30...100 pF	Antennen-Koppelkondensator	Keine elektrischen Nachteile, wenn Eigeninduktivität klein genug bleibt	Bei starker Wertunterschreitung Rauschzunahme infolge Spannungsteilerwirkung im Antenneneingang	Hohe Isolationsforderung aus Berührungsschutzgründen
C 3	2 pF	500 V		Neutralisationskondensator	Schwingneigung im oberen Bereich III	Schwingneigung im oberen Bereich III	Keine Streubereichsangabe, da stark vom Schaltungsaufbau abhängig
C 4	4 pF	500 V		Symmetrierkondensator Vorkreis	Gitterkreis wird unsymmetrisch angekoppelt	Gitterkreis wird unsymmetrisch angekoppelt	Keine Streubereichsangabe, da stark vom Schaltungsaufbau abhängig
C 5	1 nF	500 V	1...50 nF	Regelspannungs-Siebkondensator	Bei starker Wertüberschreitung Zeitkonstante für Kanalwählerregelung zu groß	Verkopplung, Vorstufe mit Zf-Verstärker über die Regelleitung	
C 6	1 nF	500 V	1...5 nF	Katodenkondensator	Keine elektrischen Nachteile, wenn Eigeninduktivität klein genug bleibt	Ungenügender Kurzschluß des Katodenwiderstandes für Hf	
C 7	1 nF	500 V	1...5 nF	Schirmgitter-Abblockkondensator	Keine elektrischen Nachteile, wenn Eigeninduktivität klein genug bleibt	Ungenügender Kurzschluß des zweiten Steuergitters für Hf	
C 8	3 pF	500 V		Abgleichtrimmer Bandfilter	Kein Abgleich möglich	Kein Abgleich möglich	Keine Streubereichsangabe, da Abgleichtrimmer
C 9	3 pF	500 V		Abgleichtrimmer Bandfilter	Kein Abgleich möglich	Kein Abgleich möglich	Keine Streubereichsangabe, da Abgleichtrimmer
C 10	80 pF	500 V	50...1000 pF	Betriebsspannung Abblockkondensator	Keine elektrischen Nachteile, wenn Eigeninduktivität klein genug	Verstärkungsrückgang, da ungenügender Kurzschluß für Hf	Höchste Anforderungen an min. Eigeninduktivitäten
C 11	15 pF	500 V	10...50 pF	Gitterkondensator Mischstufe	Arbeitspunkt Mischstufe verschiebt sich, geringere Mischverstärkung	Arbeitspunkt Mischstufe verschiebt sich, geringere Mischverstärkung	Arbeitet mit Ableitwiderständen R 6 und R 7 zusammen
C 12	1 nF	500 V	0,5...5 nF	Schirmgitter-Abblockkondensator	Keine elektrischen Nachteile, wenn Eigeninduktivität klein genug	Ungenügender Kurzschluß für Hf	
C 13	10 pF	500 V	5...15 pF	Hf-Sieb für Oszillatorschwingung	Rückgang der Mischverstärkung durch Spannungsteilung	Zu geringe Siebwirkung für Oszillatorwelle	Dimensionierung auch vom übrigen Zf-Ausgang abhängig
C 14	1 nF	500 V	1...5 nF	Koppelkondensator	Keine elektrischen Nachteile, wenn Eigeninduktivität und Schaltkapazität klein genug	Verstärkungsverlust durch Spannungsteilerwirkung mit C 15	
C 15	20 pF	500 V	10...25 pF	Hf-Siebkondensator	Verstärkungsverlust durch Spannungsteilerwirkung	Ungenügende Siebungen der Oszillator-Restspannungen	
C 16	8 pF			Feinabstimmer Oszillator	Keine Oszillator-Abstimmöglichkeit	Keine Oszillator-Abstimmöglichkeit	Keine Streubereichsangabe, da Drehkondensator
C 17	18 pF	500 V	10...25 pF	Gitterkondensator für Oszillator	Zu hoher Schwingstrom des Oszillators	Zu geringer Schwingstrom, Rückgang der Mischverstärkung, Überlastungsgefahr für Röhre	Arbeitet mit R 12 zusammen, daher gemeinsame Zeitkonstante für Dimensionierung wichtig
C 18	4 pF	500 V		Spannungsteilerkondensator für Oszillator	Schwingungsbedingung des Oszillators gestört	Schwingungsbedingung des Oszillators gestört	Dimensionierung stark von der übrigen Schaltung abhängig, daher keine Streubereichsangaben

funktechnische fachliteratur

Langenscheidts Handwörterbuch Italienisch – Deutsch

Teil I. Italienisch – Deutsch von Dr. Paolo Giovanelli, Teil II. Deutsch – Italienisch von Prof. Dr. Herbert Frenzel und Walter Frenzel. Teil I mit 456 Seiten, Teil II mit 656 Seiten. In Leinen jeder Teil einzeln 19.80 DM, beide Teile in einem Band 39 DM. Langenscheidt, Berlin – München – Zürich.

Mit vielen technischen Fachausdrücken und einem Umfang von 130 000 Stichwörtern ist dieses Handwörterbuch nach den Angaben des Verlages das bisher größte in Deutschland bearbeitete Wörterbuch der italienischen und deutschen Sprache. Es bildet den dritten Band der neuen Reihe der Langenscheidt-Handwörterbücher. Selbstverständlich werden auch neue Wortbildungen des Fernsehens, der Raketentechnik und vieler anderer Gebiete geboten. Soweit es nicht gerade auf Übersetzungen rein technischer Natur ankommt, wird dieses Wörterbuch auch dem Techniker sehr nützlich sein. Die Übersetzungen werden außerdem durch grammatische Erläuterungen, Anwendungsbeispiele und Redewendungen ergänzt. Konjugations- und Deklinationstabellen sind in den Anhängen ebenso zu finden wie die Verzeichnisse geografischer Eigennamen und Abkürzungen. S. P.

Elektronische Fernsteuerungen, Band 1

Für Flug-, Auto- und Schiffsmodelle. Von Ludwig Hildebrand. 10. Auflage. 96 Seiten mit 62 Bildern. Kartoniert 8.50 DM. Jakob Schneider Verlag, Berlin 42.

Als vor einer Reihe von Jahren die Fernsteuertechnik zu einem eigenen Liebhabergebiet wurde, waren ihre Anhänger beim Bau der zugehörigen Funkgeräte ganz allein auf sich selbst gestellt. Die damals noch üblichen Röhrensender und -empfänger waren recht umfangreiche und zerbrechliche Geräte. Inzwischen macht die Halbleitertechnik den Selbstbau sehr viel leichter, und vor allem hat sich auch die Industrie dieses Zweiges angenommen, die vollständige Baugruppen und sogar betriebsfertige Geräte liefert. Trotzdem muß sich der Fernsteuerfreund in die Grundlagen der drahtlosen Technik einarbeiten, wozu ihm dieses Buch wertvolle Hilfe leistet. Es beschreibt ausführlich Industriegeräte, Zubehör, Bausteine und Bauelemente und bringt zusätzlich erprobte Anleitungen für den Selbstbau. Eine Quarzfrequenztabelle des 27-MHz-Bandes, eine Bezugsquellenliste und ein Literaturverzeichnis runden den Inhalt ab. Kü

PETER BIRR

Ein Transistor-Portable mit 28-cm-Bildröhre

Graetz-Lady 911

Das leichte tragbare Fernsehzweitgerät soll nach landläufiger Vorstellung billiger sein als der größere stationäre Empfänger. Aber die Forderung nach klein und leicht steht in einem gewissen Widerspruch zum Verlangen nach dem niedrigeren Preis. Außerdem wirft ein kleines Gehäuse das Wärmeproblem auf, daher wurden für das hier beschriebene Gerät ausschließlich Transistoren als aktive Bauelemente benutzt. Es kann wahlweise am Netz oder an Hilfsstromquellen von 6 V oder 12 V betrieben werden.

Dem Bedienungskomfort kommen getrennte Abstimmteile für VHF- und UHF-Empfang entgegen. Durch Drücken der Umschalttaste kann von dem einen auf den anderen Bereich gewechselt werden, wobei die eingebaute Doppelteleskopantenne nach dem Zwischenschalten der mitgelieferten Anpassungsweiche an den Antennenbuchsen nicht umgesteckt zu werden braucht. Im VHF-Bereich können die Sender mit Hilfe einer Abstimmspeicherautomatik einzeln voreingestellt werden.

In der asymmetrischen Gehäusefront befindet sich rechts neben der 28-cm-Bildröhre (A 28–13 W) das Bedienungsfeld mit den Einstellknöpfen für Lautstärke, Helligkeit und Kontrast sowie für die Abstimmung der Sender im UHF- und VHF-Bereich *(Bild 1)*. Die eingestellten VHF-Sender werden auf dem Kanalschalterknopf angezeigt, während sich die UHF-Kanäle auf einer vertikalen Skala ablesen lassen. Der Lautsprecher strahlt durch die geschlitzte Bedienungsfront. An der Rückseite des Gehäuses befinden sich die Antennenbuchsen, der Einsteller für die Bildfrequenz und die Anschlußleiste für den 6/12-V-Batterieadapter.

Mechanischer Aufbau

Das Geräteinnere *(Bild 2)* bildet eine kompakte Einheit und besteht aus dem Vertikal-Klappchassis mit seitlichen Kühlblechen für die Leistungstransistoren, der am Frontrahmen montierten Bildröhre und einem Aufbauteil mit Netztransformator, Lautsprecher, Abstimmteil und Bedienungseinsteller.

Über ein Bodenblech sind diese drei Gruppen miteinander verbunden, und die Chassis-Druckplatine ist in einem Profilrahmen gehalten. Auf ihr befinden sich alle Verstärker und Kippteile, ausgenommen die Endstufen und der Netzteil. Auf Grund der hohen Verlustleistungen müssen die Endstufentransistoren auf Kühlblechen montiert werden. Wegen der optimalen Raumausnutzung ist der Netzteil in konventioneller Handverdrahtung ausgeführt. Der Zeilentransformator befindet sich mit seinem Abschirmmantel auf einem der großen Kühlbleche direkt neben dem dazugehörigen Schalttransistor.

Alle Baugruppen außerhalb der Chassisplatine sind untereinander durch Kabelbäume verbunden; soweit wie möglich wurde die Drucktechnik verwendet. Die Bandfilterabschirmhauben lassen sich mit einem Handgriff abziehen *(Bild 3)*. In Längsrichtung zu den Spulenkörpern befinden sich kleine Druckplatinen, die als Träger für hier unterzubringende Bauelemente dienen.

Widerstände, Kondensatoren und zum Teil auch Transistoren werden auf diese Weise mit den Spulen zu selbständigen Baugruppen zusammengefaßt. Der untere Teil der Filterplatinen wird durch Schlitze von der Bestückungsseite her in die Chassisdruckplatine gesteckt, und die zueinander gehörenden Leiterbahnanschlüsse treffen im rechten Winkel zusammen; sie werden beim Tauchlöten miteinander elektrisch leitend verbunden. Auch die gedruckten Spulen der Breitbandübertrager im Zf-Verstärker sind in dieser Weise in die Gesamtschaltung eingefügt.

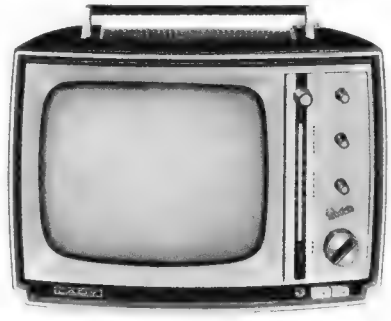


Bild 1. 28-cm-Fernsehempfänger Graetz-Lady 911

Beim Entwurf des Geräteaufbaues wurde sowohl größtmögliche Wirtschaftlichkeit als auch leichte Handhabung für den Service angestrebt. *Steckfassungen für Transistoren*, die erwähnten abziehbaren Filterhauben und ein an allen Stellen gut zugängliches Klappchassis sind nur einige der Voraussetzungen dazu.

Schaltungsbeschreibung

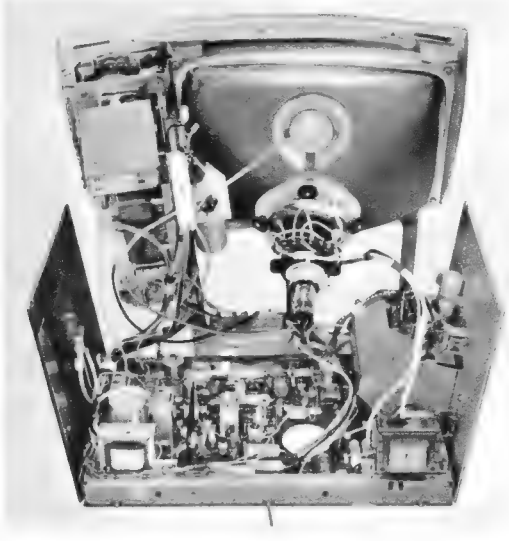
Abstimmteile

Für den Hf-Empfangsteil sind getrennte Abstimmteile für VHF- und UHF-Empfang vorgesehen (vgl. Gesamtschaltung *Bild 4* auf Seite 493). Der VHF-Kanalschalter ist ein Trommelwähler und mit den Transistoren AF 180 und 2 × AF 178 bestückt. Der Hf-Vorverstärker (AF 180) hat einen abgestimmten Eingang und wird verzögert geregelt. Die Kopplung zum Mischtransistor AF 178 (T 102) übernimmt ein Bandfilter. Der zweite Transistor AF 178 erzeugt die Oszillatorspannung; sie wird über den Kondensator C 117 dem Mischer zugeführt.

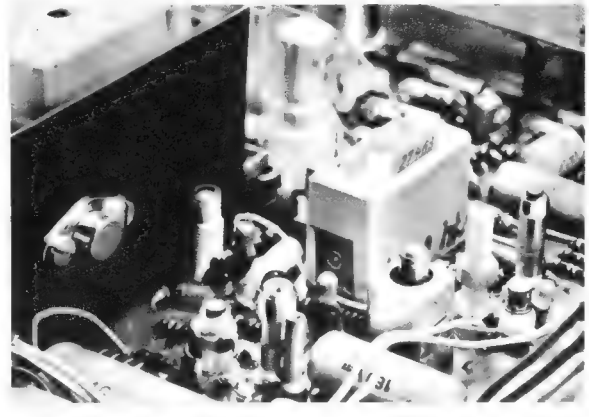
Der UHF-Tuner ist in bekannter $\lambda/4$-Technik ausgeführt und mit zwei Transistoren AF 139 bestückt. Um auch verhältnismäßig große Eingangsspannungen verarbeiten zu können, wird die Vorstufe geregelt. Durch Ausnutzen des Mischtransistors T 102 im VHF-Tuner als Zf-Verstärker wird die Eingangsempfindlichkeit verbessert. Die Diode OA 95 (D 101) dient hierbei als Schalter.

Zf-Verstärker

Der dreistufige Zf-Verstärker ist mit den Transistoren AF 200 in der ersten und



Links: Bild 2. Blick auf das Chassis des Empfängers Lady 911 mit den großen Kühlflächen



Rechts: Bild 3. Detailaufnahme vom Chassis mit abziehbaren Filterbechern

AF 121 in den beiden folgenden Stufen bestückt. Geregelt werden die erste und die zweite Stufe. Der direkt an der Basis geregelte Transistor AF 200 steuert über den Spannungsabfall an seinem Emitterwiderstand den folgenden Transistor AF 121 mit.

Die Kreise mit den Spulen L 112, L 201, und L 204 bilden den Eingang des Zf-Verstärkers. Hier befinden sich auch die Saugkreise zur Unterdrückung der Nachbarkanäle mit der Spule L 202 für den Nachbarton- und mit der Spule L 205 für den Nachbarbildträger. Die Weiterleitung des Signals bis zum Eingang der letzten Stufe erfolgt über nicht mehr abzugleichende Breitbandübertrager. Erst am Ende liegen wieder Kreise (L 210, L 212), die mit dem Wobbler abgestimmt werden müssen. Der Kreis mit der Spule L 211 dient zur Absenkung des Eigentonträgers. Mit dem Widerstand R 220 und dem Kondensator C 221 wird die letzte Stufe neutralisiert.

Videoteil

Die Verstärkung des Videosignals übernehmen die beiden Siliziumtransistoren BFY 39 (T 205) und BF 117 (T 206), und als Bildröhre wird die implosionsgeschützte Rechteckröhre A 28–13 W mit 90° Ablenkwinkel und 20 mm Halsdurchmesser verwendet. Die Betriebsspannung der Video-Endstufe wird durch Gleichrichtung von Rückschlagimpulsen mit dem Gleichrichter E 150 C 25–1 (D 203) aus dem Zeilentransformator gewonnen, desgleichen die Schirmgitterspannung der Bildröhre mit Hilfe des Gleichrichters E 500 C 2 (D 204).

Der Videodemodulator mit der Diode OA 90 (D 202) steuert vom Verbindungspunkt des Spannungsteilers R 224/R 225 aus die Basis des Videotransistors BFY 39 an. Vom Emitter über den Kontrasteinsteller R 229 gelangt das Videosignal an die Basis des Endstufentransistors BF 117 und wird verstärkt an die Katode der Bildröhre weitergegeben. An den Kollektor des Treibers sind Amplitudensieb und Tastregelung gekoppelt.

Die Strahlstrombegrenzung übernimmt in der Katodenleitung der Bildröhre das RC-Glied R 240/C 237. Davor liegen ein 5,5-MHz-Sperrkreis und eine Spule zum Entzerren des Video-Frequenzganges. Die Leuchtfleckunterdrückung geschieht durch Sperrung des Strahlstromes der Bildröhre. Nach dem Abschalten des Gerätes hält der Ladekondensator C 238 der Videostromquelle seine Spannung weiter, wodurch das Katodenpotential der Bildröhre auf diesen Wert ansteigt. Da nun die Wehneltspannung gleichzeitig auf Null fällt, kann kein Katodenstrom mehr fließen. Dank der nur sehr langsam erfolgenden Entladung des Kondensators C 238 über den Sperrstrom des Gleichrichters D 203 bleibt dieser Zustand erhalten, bis die Bildröhrenkatode erkaltet ist.

Verstärkungsregelung

Zur Regelung des Zf-Verstärkers wird eine Tastregelung mit dem Siliziumtransistor BFY 39 (T 207) angewendet, und zwar wird die Höhe der Diodenausgangsspannung durch den am Emitter des Tasttransistors eingestellten Arbeitspunkt bestimmt. Sofern die Spitzen der Synchronimpulse des über den Widerstand R 247 an die Basis herangeführten Videosignals den festgelegten Schwellwert übersteigen, setzt der Regelvorgang ein. Die Tastimpulse werden über den Ladekondensator C 220 an den Kollektor gegeben. Dazwischen liegt eine Diode; sie verhindert, daß die Kollektor-Basisstrecke durch die negative Regelspannung invers betrieben wird.

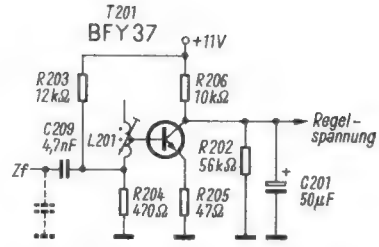


Bild 5. Erzeugung der Regelspannung für die Abstimmteile

Die Tunerregelung wird von einer gesonderten Schaltung übernommen, die den verzögerten Regeleinsatz unabhängig vom jeweiligen Regelverhalten der Zf-Transistoren macht. Aus diesem Grunde konnte auf einen besonderen Einsteller verzichtet werden. Im Becher des Zf-Eingangsfilters befindet sich der Transistor BFY 37 (T 201). Seine Basis ist mit der Anzapfung der zu einem Zf-Kreis gehörenden Spule L 201 verbunden. Übersteigt die hier anliegende Zf-Spannung einen bestimmten Wert, so wird der bis dahin gesperrte Transistor leitend. Durch den nunmehr einsetzenden Strom entsteht am Widerstand R 206 eine Regelspannung, die über den Umschalter B 4–6 jeweils einem der beiden Tuner zugeführt wird (siehe *Bild 5*).

Differenzfrequenz-Verstärker

Der Ton-Zf-Verstärker ist zweistufig und mit den Siliziumtransistoren BF 133 bestückt. Das 5,5-MHz-Df-Signal wird hinter dem Videodemodulator abgenommen und über den Einzelkreis mit der Spule L 301 an die Basis des ersten Transistors gegeben. Über den Widerstand R 304 und den Kondensator C 304 wird neutralisiert. Das verstärkte Signal gelangt über ein π-Filter an den Eingang der zweiten Stufe. Den Abschluß bildet ein Ratiofilter, von dessen Ausgang das niederfrequente Tonsignal den Nf-Verstärker erreicht.

Nf-Teil

Der Nf-Verstärker ist mit den Siliziumtransistoren BFY 39 (T 501 und T 502) und BD 106 (T 503) bestückt. Von einem Teil des Emitterwiderstandes der Endstufe wird zur Arbeitspunktstabilisierung über die Widerstände R 507 und R 502 eine Gleichspannung auf die Basis des Vorstufentransistors gegengekoppelt. Von der Sekundärseite des Ausgangsübertragers gelangt Gegenkopplungsspannung über frequenzabhängige RC-Glieder an den Hochpunkt des Lautstärkeeinstellers R 501. Ein VDR-Widerstand, parallel zum Ausgangsübertrager, schützt den Endstufen-Transistor vor schädlichen Spannungsspitzen, falls an die Ohrhörerbuchse ein Hörer sehr hoher Impedanz angeschlossen wird.

Amplitudensieb

Das Amplitudensieb besteht aus zwei Transistoren BFY 39. Das BAS-Signal wird vom Kollektorwiderstand der ersten Videostufe abgenommen. Am Eingang des Amplitudensiebes (T 401) werden die positiven Synchronimpulse abgetrennt und erscheinen verstärkt am Widerstand R 404 mit negativer Polarität. Hier ist die Integrationskette zur Synchronisierung des Bildkippteils angeschlossen, desgleichen über ein RC-Glied die Basis des Transistors T 402. An dessen Kollektor liegt ein Stoßkreis (L 401, C 406), an dem durch jeden Synchronimpuls ein S-förmiger Impuls entsteht, dessen Breite durch die Resonanzfrequenz des Kreises bestimmt wird. Die hierzu in Reihe liegende Diode Typ OA 81 (D 401) sichert dabei das freie Durchschwingen der negativen Halbwelle. Transformiert geht der S-Impuls an den Mittelpunkt der beiden Dioden V 40 C 2 (D 402/403) der Frequenz-Phasendiskriminatorschaltung, die an den gegenüberliegenden Punkten mit den symmetrischen Vergleichsimpulsen aus dem Zeilentransformator gespeist werden. Der große Fangbereich dieser Schaltung bei gleichzeitig guter Störunterdrückung macht einen von außen bedienbaren Zeilenfrequenzeinsteller überflüssig.

Horizontalablenkung

Zur Horizontalablenkung gehören die Reaktanzschaltung mit dem Transistor BFY 39 (T 403) und der Kapazitätsdiode BA 112 (D 404), der Sinus-Oszillator mit dem Transistor BSY 52 (T 404) und die Zeilen-Endstufe mit dem Transistor AU 103 (T 405), der Diode BY 118 (D 405) und der Gleichrichterröhre DY 51 (Rö 401).

Die Reaktanzschaltung bildet in ihrer Arbeitsweise eine Kapazität nach. Die Phasendrehung der vom Schwingkreis auf die Basis des Reaktanztransistors gegebenen Spannung erfolgt mit Hilfe zweier hintereinanderliegender RC-Glieder. Davon besteht das letzte aus der Kapazitätsdiode BA 112 (D 404) und dem Basiswiderstand R 419. Durch die an die Diode gelegte Vorspannung kann nun innerhalb des steuerbaren Bereiches der von ihr dargestellte Blindwiderstand und damit gleichzeitig das Teilverhältnis des RC-Spannungsteilers Diode D 404/R 419 beliebig verändert werden. Hiervon wird auch der Wechselstrom im Transistor T 403 beeinflußt, woraus sich eine leistungslose Steuerung der Zeilenfrequenz ergibt. Der NTC-Widerstand R 449 als Teil des ersten RC-Phasendrehgliedes sorgt für die Kompensation von Temperatureinflüssen.

Das Steuersignal für die Zeilen-Endstufe wird in einem Sinus-Oszillator erzeugt. Er schwingt zwischen Kollektor und Basis des Transistors T 404 über die Rückkopplungswicklung L 404. Durch Kennlinienbegrenzung entsteht eine rechteckförmige Ausgangsspannung, deren Tastverhältnis von dem Koppelkondensator C 420 und dem Basiswiderstand R 423 bestimmt wird. Die Diode OA 90 in Reihe zur Basis des Oszillatortransistors verhindert das Überschreiten der zulässigen Emitter-Basisspannung durch das Steuersignal.

Der Endstufentransistor T 405 ist über den Eingangsübertrager Tr 401 an den Steueroszillator angepaßt. In seinem Emitterzweig liegt eine Teilwicklung des Ausgangstransformators. Die unmittelbar darüber angeschlossene Diode BY 118 (D 405) wirkt als Paralleldiode und wandelt einen Teil der Rückschlagenergie in Ablenkleistung um. Am Ende der Wicklung liegen die Ablenkspulen, zu denen in Serie Spulen zum Einstellen von Linearität (L 405) und Bildbreite (L 406) geschaltet sind. In üblicher Weise werden außerdem die Hochspannung und die Hilfsimpulse unterschiedlicher Amplitude und Polarität gewonnen.

Vertikalablenkung

Der Strom für die Vertikalablenkung wird in einer Multivibratorschaltung mit den Transistoren 2 N 3638 (T 406), AC 125 (T 407) und AD 132 (T 408) erzeugt. Während des Sägezahnanstieges an der Ausgangsdrossel Dr 401 hält der Kondensator C 428 durch seine positive Aufladung den Transistor T 406 gesperrt. Nach dem Abfließen der Ladung öffnet er den Transistor, worauf der

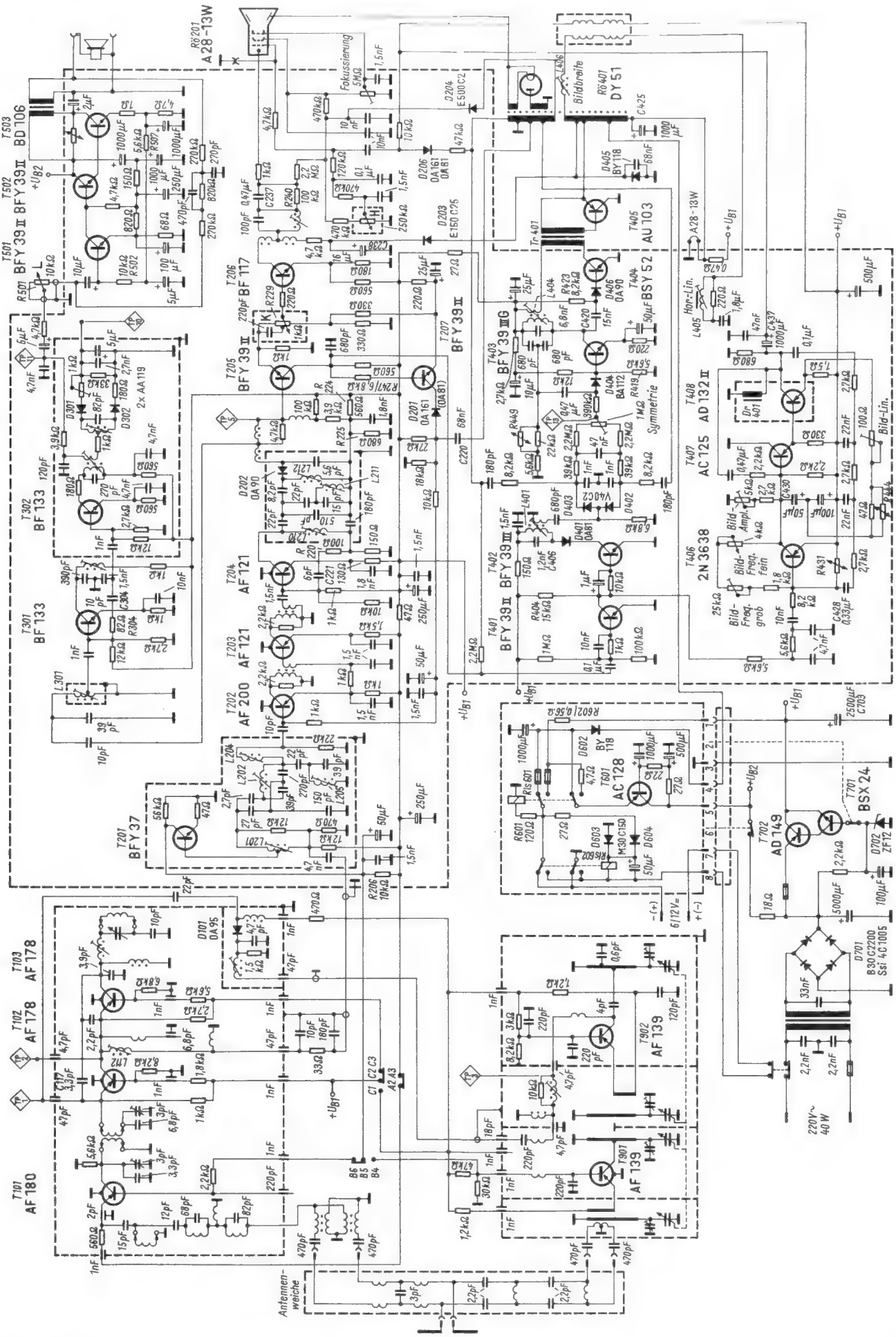


Bild 4. Gesamtschaltung des Transistor-Fernsehempfängers Graetz-Lady 911

über den Emitterfolger AC 125 getriebene Endstufentransistor AD 132 gesperrt wird. Die nunmehr an der Ausgangsdrossel entstehende negative Spannungsspitze wird über mehrere RC-Glieder dem Kondensator C 428 zugeführt und lädt diesen von neuem auf.

Um größtmögliche Frequenz- und Amplitudenstabilität bei wechselnder Umgebungstemperatur zu erreichen, wird hier der wegen seines niedrigen Reststromes geeignete pnp-Siliziumtransistor 2 N 3638 verwendet. Der 50-µF-Kondensator C 430 in Tantalausführung und die NTC-Widerstände R 431 und R 444 dienen ebenfalls der Stabilisierung. Am Emitterwiderstand des Endstufentransistors fällt eine mitlaufende Ladespannung ab, die die Ablenkung linearisiert. Die niedrige Ausgangsimpedanz ermöglicht die direkte Anpassung der Ablenkspulen über eine Drossel. Die Gleichstromtrennung übernimmt in diesem Falle der Elektrolytkondensator C 437.

Netzteil

Die für den Betrieb des Gerätes erforderliche Niederspannung wird der Sekundärwicklung eines Netztransformators entnommen und nach Gleichrichtung in der Siliziumbrücke B 30 C 2200 als positive Gleichspannung einer Regelschaltung zugeführt. Der geregelte Netzteil sorgt für eine hohe Stabilität der Arbeitspunkte aller Schaltungsgruppen und das Einhalten des Bildformates bei Netzspannungsschwankungen. Außerdem entsteht durch das Ausregeln der Brummspannung eine sehr gute Siebung.

Der geregelte Netzteil arbeitet mit dem pnp-Leistungstransistor AD 149 (T 702), dem npn-Siliziumtransistor BSX 24 (T 701) und der Zenerdiode ZF 12 (D 702). Von der Zenerdiode wird eine Vergleichsspannung an die Basis des Regeltransistors T 701 gegeben. Am Emitter auftretende Schwankungen verändern seine Leitfähigkeit und steuern so sinngemäß den Lasttransistor T 702. Mit dem Steuern des pnp-Leistungstransistors durch einen npn-Treiber wird es möglich, die Betriebsspannung im positiven Zweig zu regeln. Aus diesem Grunde darf die Speisung der Nf-Endstufe aus dem nicht geregelten Teil unmittelbar am Gleichrichter erfolgen. Man vermeidet damit, daß die Stromschwankungen des Nf-Verstärkers bei Vollaussteuerung die Funktion der übrigen Teile beeinflussen.

Batteriebetrieb

Für den Betrieb an 6-V- oder 12-V-Autobatterie gibt es ein besonderes Anschlußgerät in einem Kunststoffgehäuse, das von der Rückseite über Steckkontakte an den Empfänger angeschlossen wird. Zur Bedienungsvereinfachung enthält der Batterieadapter eine Einrichtung, die im Moment des Einschaltens selbständig die richtige Betriebsart wählt. Da in erster Linie die Verwendung von Autobatterien in Frage kommt, wird zwischen den Möglichkeiten, 6 V oder 12 V und Plus oder Minus an Masse unterschieden.

Im Gegensatz zum 12-V-Betrieb, wo das Gerät direkt aus der Batterie betrieben wird, müssen für die Speisung aus einer 6-V-Stromquelle besondere Schaltungsmaßnahmen getroffen werden. Aus diesem Grunde ist am Zeilentransformator eine Anzapfung vorgesehen, von der aus die Zeilen-Endstufe mit 6 V betrieben werden kann. Eine hierzu in Serie geschaltete Boosterdiode sorgt nun dafür, daß an dem Siebkondensator C 425 eine Gleichspannung von 11,5 V entsteht *(Bild 6)*. Alle übrigen Teile mit Ausnahme der Ton-Endstufe erhalten hiervon ihre normale Betriebsspannung.

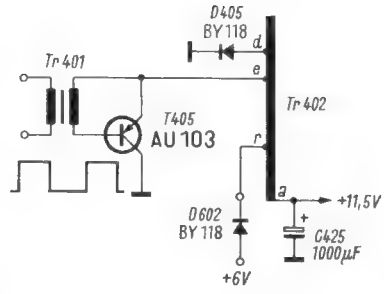


Bild 6. Gewinnen der Betriebsspannung aus der Zeilen-Endstufe bei Betrieb aus einer 6-V-Batterie

Diese wird als größerer Verbraucher zur Entlastung des Zeilentransformators auf 6 V umgeschaltet und aus der Batterie direkt gespeist. Zur Siebung der Spannungsstöße bei Vollaussteuerung des Nf-Verstärkers wurde ein Transistor AC 128 (T 601) zwischengeschaltet.

Das selbständige Wählen der richtigen Betriebsart übernehmen im Moment des Einschaltens zwei Relais. Wird der Adapter an eine 6-V-Quelle mit positiver Polarität gegenüber Masse angeschlossen, bleiben beide Relais in Ruhestellung. Die Boosterdiode BY 118 (D 602) ist an die 6-V-Wicklung des Zeilentransformators geschaltet. Oberhalb von 8 V spricht das Relais Rls 601 an und schaltet auf 12-V-Betrieb um. Die Batterie wird über den Widerstand R 601 an den Sieb-Elektrolytkondensator C 703 im Netzteil gelegt, während die Nf-Endstufe mit dem zusätzlichen Vorwiderstand R 602 an die erhöhte Betriebsspannung angepaßt wird. Bei falscher Polarität wird das Relais 602 wirksam. Eine in Serie zur Treiberwicklung liegende Diode (D 603) wird leitend, wenn das Gerät an eine gegenüber Masse negative Spannung angeschlossen wird. Es fließt dann ein Strom, der das Umpolrelais schaltet. Während die Schaltkontakte umspringen, liefert ein parallel zur Treiberwicklung liegender Elektrolytkondensator die Energie. Anschließend, wenn die Diode D 603 wieder sperrt, übernimmt die Diode D 604 den Haltestrom.

Beim Anschließen des Adapters an das Gerät werden an der Steckerleiste zwei Schalter geöffnet (Steckerleiste Position 2 und 6), die den Netzteil abtrennen. Damit werden Zerstörungen vermieden, sofern der Netzstecker bei angeschlossener Batterie nicht gezogen wird. So lange der Adapter angeschlossen ist, kann also der Empfänger nur aus einer Batterie betrieben werden.

Unsere Erfahrungen Graetz-Lady 911

Äußerlich ähnelt der neue Graetz-Portable Lady 911 auffallend dem tragbaren 30-cm-Gerät einer anderen Firma, aber im Aufbau unterscheiden sich beide Modelle erheblich.

Da ist zuerst die durchgehende Halbleiterbestückung (übrig blieben nur noch die Bildröhre und die Hochspannungsgleichrichterröhre). Sie bringt einen wichtigen Pluspunkt: Der Empfänger bleibt ständig kühl; 40 W Leistungsaufnahme aus dem Netz machen sich wärmemäßig so gut wie nicht bemerkbar. Außerdem ist nach dem Einschalten der Ton sofort und das Bild nach knapp 15 Sekunden da.

Zwei Wochen Empfangsversuche zeigten die Leistungsfähigkeit des Empfängers. Die hohe Empfindlichkeit in beiden Bereichen machen die Außenantenne auch in weiterem Abstand zu den Sendern überflüssig, soweit man die bei Zimmerantennenbenutzung oft so störenden „Geister" vermeiden kann. Dabei hilft die Doppelteleskopantenne im Rahmen des Möglichen; nach einigem Probieren wird man meist eine Stellung beider Arme finden, die die Geisterbilder weitgehend unterdrückt. Freilich macht sich bei UHF-Empfang die bekannte Schwierigkeit bemerkbar: Hat man die Antenne glücklich „hingekriegt", und tritt man zurück, so schwindet oder ändert sich der Empfang.

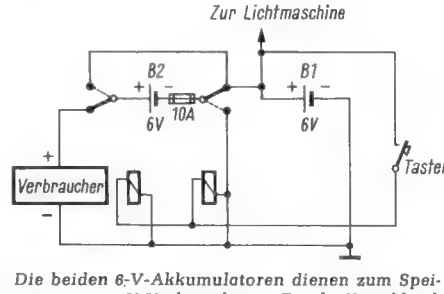
Sehr angenehm ist die rückwärtig ansteckbare Antennenweiche; sie führt beiden Antennenbuchsenpaaren (UHF und VHF) die Energie von den Stabantennen zu, so daß das lästige und oft vergessene Umstecken der Teleskopantenne bei Bereichswechsel entfällt. Die Umschaltung selbst geschieht mit dem viereckigen Knopf unter der hohen schmalen UHF-Skala gut und eindeutig. Erfreulich ist ferner, daß die Buchse zum Einstecken des Ohrhörers vorn liegt, man braucht nicht erst mühsam danach auf der Rückseite des Gerätes zu suchen. Der eingebaute Lautsprecher ist bei Benutzen des Hörers selbstverständlich abgeschaltet.

Weniger angenehm ist das hohe Gewicht von etwa 10 kg. Das erscheint für einen Empfänger dieses Volumens etwas viel zu sein. Glücklicherweise liegt der breite Tragegriff direkt über dem Schwerpunkt. Ein anderer Schönheitsfehler – vielleicht nur beim Testgerät aus der ersten Serie – sind die etwas scharfen Standleisten unter dem Stülpgehäuse. Sie schabten auf gutem Holz beim Niedersetzen oder Aufnehmen des Gerätes.

Tetzner

12-V-Stromversorgung im Auto

Mitunter kann es vorkommen, daß man in Autos mit einer 6-V-Stromversorgung auch Geräte (Wechselrichter, Sende-Empfänger für KW-Amateure) mit einer Speisespannung von 12 V betreiben möchte. Dafür ist eine Zweitbatterie, die nicht aufgeladen wird, unzweckmäßig und teuer. Der kleine Umschaltzusatz *(Bild)* schaltet wahlweise auf Aufladen und Entladen der Zweitbatterie.



Die beiden 6-V-Akkumulatoren dienen zum Speisen von 12-V-Verbrauchern. Durch Knopfdruck werden beide Batterien parallelgeschaltet und gemeinsam aufgeladen

Der Verbraucher wird durch Tastendruck mit Hilfe von zwei Stromstoßrelais an die jetzt in Reihe liegenden Batterien geschaltet. Durch einen weiteren Knopfdruck springen die Relais um, und beide Batterien liegen parallel. Sie werden dann gleichzeitig wieder aufgeladen. Zur Kontrolle der Batteriespannung von B 2 dient ein Voltmeter (Dreheiseninstrument), das am Armaturenbrett befestigt ist.

Der Verbraucher belastet bei 60 W Leistungsabgabe die Batterien mit 5 A. Die beiden Spulen der Relais benötigen parallelgeschaltet einen Strom von 4 A; das fällt aber nicht ins Gewicht, da es sich um Stromstoßrelais handelt. Die Sicherung schützt die Batterien, falls eines der beiden Relais infolge einer Störung nicht schalten sollte.

Die Relais sollten eine Kontaktbelastbarkeit von 100 W besitzen. Dazu eignen sich z. B. die Abblendrelais im VW 1300.

Gerhard Kopp

25. STUNDE

Empfangs- und Verstärkerschaltungen

mit Röhren und Transistoren

(Fortsetzung)

Für den jungen Funktechniker

Ferdinand Jacobs

LEHRGANG RADIOTECHNIK II

Nachstehend bringen wir den Schluß der in Heft 14 begonnenen 25. Stunde; im Anschluß daran, auf Seite 497, veröffentlichen wir den Beginn der 26. Stunde.

Bild 25.4 zeigt das Schaltbild (ohne Netzanschlußteil) eines *Zweikreisers*, wie er jahrelang in großem Umfange verkauft wurde. Dabei saßen (hier nicht gezeichnet) die Abstimm-Drehkondensatoren C_{a1} und C_{a2} auf einer gemeinsamen Achse und wurden durch die Paralleltrimmer C_T abgeglichen, die Spulen wurden durch Verstellen der gezeichneten Eisenkerne auf gleiche Selbstinduktion gebracht. Nachdem schon früher[3]) alle Röhrenschaltungen im Prinzip erläutert wurden, dürfte die Funktion klar werden, wenn man die Teilebezeichnungen beachtet. R_{ukw} ist ein Schutzwiderstand gegen ultrakurze Störschwingungen, zu deren Selbsterregung stärkere Endröhren neigen (Transistoren begrenzen selbst den Frequenzbereich nach oben, so daß bei ihnen solche Störungen nicht auftreten).

Bei derartigen Empfängern ergaben sich aber, wenn man mit mehreren Hf-Stufen arbeiten wollte, recht erhebliche Schwierigkeiten: Erstens war der Gleichlauf immer schwieriger einzuhalten, zumal er ja bei mehreren Wellenbereichen gefordert wurde, zweitens ergaben sich durch die Hintereinanderschaltung mehrerer Einzelkreise immer schmalere Resonanzkurven, also Beschneidung der Bandbreite, drittens aber neigen mehrere auf gleiche Frequenz abgestimmte Kreise stark zur Selbsterregung, indem die inzwischen immer mehr verstärkte Empfangsfrequenz auf die davor liegenden Kreise zurückgekoppelt wird. Es ergibt sich dann Heulen und Pfeifen, und ein Empfang der Sendung wird unmöglich.

In Bild 25.4 sind gestrichelt Abschirmungen gezeichnet, die eine Rückkopplung verhindern sollten und die absolut „dicht" sein mußten, damit einwandfreier Empfang möglich wurde. Deshalb mußte man auch, wie durch die dick gezeichneten Masseleitungen gezeigt, jede Hf- und die Demodulationsstufe jeweils an einem gemeinsamen Punkt erden und dafür sorgen, daß keine Leitungen oder Leitungsteile gleichzeitig zwei Stufen dienten und dadurch etwa eine Verkopplung entstand. Solche Schwierigkeiten steigen mit der Frequenz und sind am größten im UKW-Bereich.

Man nennt Empfänger, bei denen in der gezeigten Art nur die gewählte Frequenz „geradeaus" verstärkt und bei denen nicht auf eine Hilfsfrequenz umgesetzt wird, *Geradeausempfänger*. Sie sind wegen der besprochenen Schwierigkeiten so gut wie verschwunden. Dagegen haben die auch schon lange bekannten, aber ursprünglich sehr umständlichen Superheterodyneempfänger, kurz *Superhet* oder *Super* genannt, sich so entwickelt, daß sie heute das Feld beherrschen. Bei ihnen bringt man die von der Antenne gelieferte Empfangsfrequenz mit einer im Gerät erzeugten Hilfsfrequenz zusammen und gewinnt durch *Superposition* (≈ Überlagerung) eine andere, für das Gerät festgelegte Frequenz, die dann weiterverarbeitet wird.

Mit *Transistoren* sind Mehrkreisempfänger der in Bild 25.4 beschriebenen Art kaum gebaut worden, und auch Einkreiser nach Art des Audions gibt es fast nur als Selbstbauschaltungen. Betrachten wir aber vorerst einmal einen reinen *Nf-Verstärker*, wie er in **Bild 25.5** dargestellt ist. Er ist gedacht für einen Kristalltonabnehmer und besitzt daher eine Vorstufe mit hohem Eingangswiderstand, eine Treiberstufe und eine Gegentakt-B-Endstufe. *B-Endstufen* sind bei Transistoren am häufigsten, weil sie Batterieleistung einsparen. Der *Ruhestrom* der Endtransistoren wird hier auf einen kleinen Wert eingestellt, und der Kollektorstrom erhöht sich dann jeweils um so viel, wie der jeweiligen Aussteuerung entspricht[4]).

Alle Transistoren arbeiten hier in Emitterschaltung mit Basisspannungsteilern, und bei den beiden ersten sind Emitterwiderstände R_e zur Stabilisierung eingebaut. Sie sind, weil nur der Gleichstromfluß stabilisiert werden soll, für Wechselstrom mit großen Kondensatoren überbrückt, wie schon von den Katodenwiderständen her bekannt (Bild 24.5). Da bei Transistoren durchweg nur kleine Spannungen auftreten, kann man überall Elektrolytkondensatoren mit großen Kapa-

[3]) Siehe Lehrgang Radiotechnik, Band I, RPB 22/23a, 12. bis 15. Stunde.

[4]) Siehe Lehrgang Radiotechnik, Band I, RPB 22/23a, 15. Stunde.

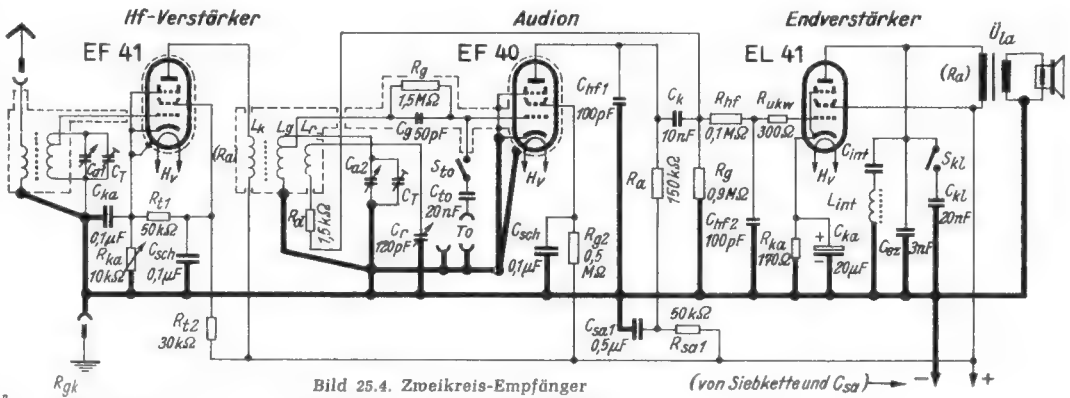


Bild 25.4. Zweikreis-Empfänger früherer Bauart (Masseleitungen stark ausgezogen)

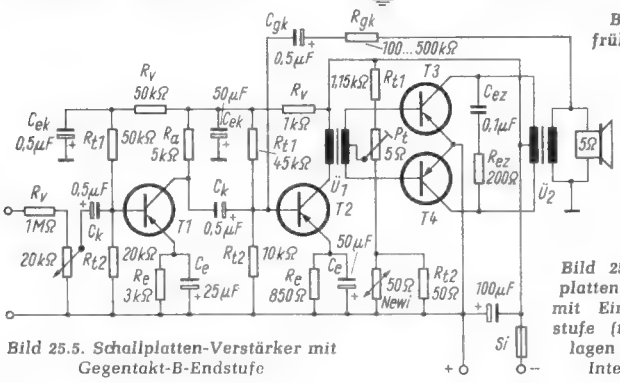


Bild 25.5. Schallplatten-Verstärker mit Gegentakt-B-Endstufe

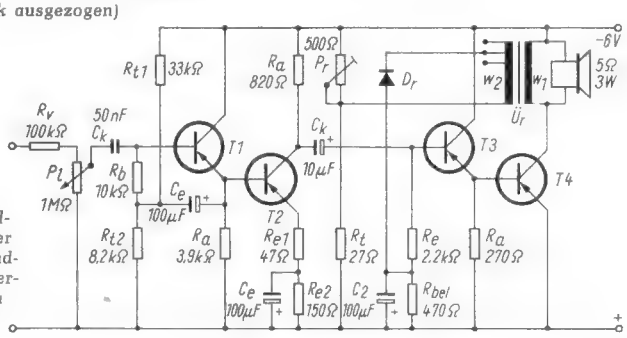
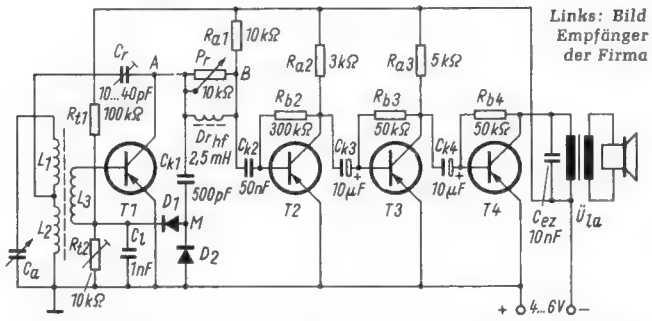


Bild 25.6. Schallplatten-Verstärker mit Eintakt-B-Endstufe (nach Unterlagen der Firma Intermetall)



Links: Bild 25.7. Einkreis-Reflex-Empfänger (Selbstbauschaltung der Firma Radio-Fern, Essen)

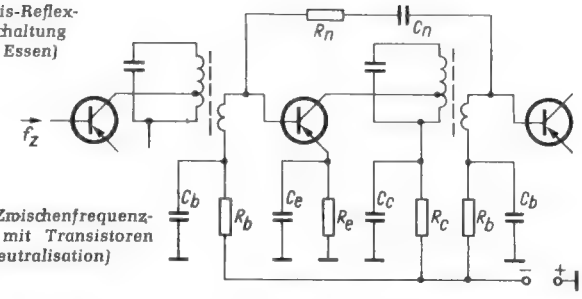


Bild 25.8. Zwischenfrequenz-Verstärker mit Transistoren (mit Neutralisation)

zitäten verwenden. Das gilt auch für die Kopplungskapazitäten C_k zwischen den Stufen und am Eingang. Hier bemerken wir einen der wesentlichen Unterschiede gegenüber Röhrenschaltungen: Bei RC-Kopplung im Nf-Verstärker sind vor Röhren die Kopplungskondensatoren verhältnismäßig klein ($\approx$ 10 nF), vor Transistoren etwa tausendmal größer ($\approx$ 10 µF). Das liegt an der früher besprochenen Spannungsteilung[3]).

Abgesehen davon, daß die Gleichspannungen der aufeinander folgenden Stufen durch die Kondensatoren getrennt werden müssen und hierzu bei Röhren hohe Spannungsfestigkeit und Isolationsgüte erforderlich sind, spielt folgendes die ausschlaggebende Rolle: Die Kopplungskondensatoren müssen durch den nachfolgenden Widerstand jeweils so schnell wieder entladen werden können, daß die Tonschwingungen nicht verfälscht werden. Die hohen Gitterableitwiderstände der Röhren können nur Kondensatoren mittlerer Kapazität genügend schnell entladen, die niedrigen Basiswiderstände der Transistoren hingegen ziemlich große. Maßgebend ist hier die *Zeitkonstante* τ (siehe Bild 24.1), die im Mittel 0,01...0,02 Sekunden betragen soll. Aus ihr folgt von selbst, daß zu einem hohen Widerstand ein kleiner Kondensator gehört und umgekehrt.

Als Außenwiderstand des Treibertransistors dient die Primärwicklung des Übertragers $Ü_1$, dessen Sekundärwicklung die beiden Endtransistoren steuert. Die Wiederzusammensetzung des Signals wurde an Hand von Röhren schon ausführlich erläutert[4]). Die von der Sekundärseite des Ausgangsübertragers zur Basis des Treibertransformators zurückführende Leitung ergibt eine Gegenkopplung zur Verzerrungsverminderung.

Dem gleichen Zweck wie die vorige Schaltung dient der Verstärker nach **Bild 25.6,** doch ist hier alles anders ausgeführt. Wir haben hier zweimal die bereits besprochene *Kollektorschaltung*, zweimal die ebenfalls erläuterte *galvanische Kopplung* und schließlich die früher erwähnte *Sparschaltung* zur Einsparung von Batterieleistung und Verlustwärme (wenn auch mit gegenüber der Nestelschaltung etwas abgewandelten Mitteln)[3]).

Der Transistor T 1 arbeitet in *Kollektorschaltung* (kenntlich am direkten Anschluß des Kollektors an die Betriebsspannung, ohne Außenwiderstand), um eine gute Anpassung einerseits an den geforderten hohen Eingangswiderstand (für Kristalltonabnehmer), andererseits an den niedrigen Eingangswiderstand des nachfolgenden Transistors T 2 zu erzielen, der zwecks hoher Verstärkung in Emitterschaltung arbeitet. Der verstärkte Emitterstrom von T 1 kann hier direkt als Basisstrom für T 2 dienen und diesen steuern. Durch den Wegfall jeglicher Kopplungselemente entfallen auch alle Verzerrungen und Verluste. T 2 ist mit der Treiberstufe dann ganz normal RC-gekoppelt. T 3 arbeitet wiederum in Kollektorschaltung, um die Übertragung auf den Endtransistor auch hier galvanisch, ohne jegliche Kopplungselemente, vornehmen zu können.

Besonders interessant ist aber nun die *Sparschaltung* der in Emitterschaltung betriebenen Endstufe (Außenwiderstand in der Kollektorleitung und Emitter dem Ein- und Ausgang gemeinsam). Parallel zum Lautsprecher liegt hier die Primärwicklung eines Übertragers $Ü_r$, dessen Sekundärwicklung die *Regelspannungsdiode* D_r speist. Die transformierte Ausgangsleistung erscheint dadurch als negative Gleichspannung am Ladekondensator C_2. Je größer die Ausgangswechselspannung, desto mehr wird die Basisspannung von T 3 in negativer Richtung verschoben, desto mehr steigt also der Emitterstrom von T 3. Dadurch erscheint nicht nur eine höhere Wechselspannung am Endtransistor, da R_a ja in der Emitterleitung von T 3 liegt, sondern an diesem Widerstand entsteht auch ein höherer Spannungsabfall, der als erhöhte Basisspannung (nämlich in negativer Richtung verschoben) an der Basis des Endtransistors erscheint und dessen Kollektorstrom entsprechend hochregelt. Wenn diese Sparschaltung mittels der Sekundärabgriffe des Regelübertragers $Ü_r$ und des Regelpotentiometers P_r richtig eingestellt ist (entsprechend den Daten der verwendeten Transistoren), so gelingt es, eine Ausgangsleistung von 3 W mit einem Gesamtruhestrom des Verstärkers von 100 mA zu erzielen, während er bei A-Verstärkung über 1 A betragen müßte. Der Tonabnehmer muß zur Erzielung der vollen Ausgangsleistung 300 mV Eingangswechselspannung liefern.

Da über den Superhet, der heute praktisch das Feld beherrscht, in den folgenden Stunden ausführlich berichtet wird, wollen wir hier nur noch an einem kleinen Beispiel das Grundsätzliche des *Reflexprinzips* erläutern, also der mehrfachen Ausnützung eines Verstärkerelements (Transistor oder Röhre). Dieses Verfahren hat immer dann eine Rolle gespielt, wenn die Röhren oder, vor einigen Jahren, die Transistoren teuer waren und man daran sparen wollte. Da die Preise inzwischen gesunken sind, findet man die Reflexschaltung nur noch selten, denn jede Kunstschaltung neigt auch leider zu Fehlern. Beim *Reflexprinzip* handelt es sich darum, einen aktiven Vierpol *doppelt* (im Extremfall sogar dreifach) *auszunutzen*. Unsere Verstärkervierpole sind nämlich durchaus in der Lage, *mehrere Signale gleichzeitig* zu verarbeiten. Führt man ihnen also Signale zu, die in ihrer Frequenz so weit auseinanderliegen, daß man sie nachher *einwandfrei wieder trennen* kann, so kann man diese Eigenschaft zu Einsparungen ausnützen.

Im Beispiel nach **Bild 25.7** wird in einem Hf-Transistor die empfangene Hf-Welle verstärkt, diese dann – sogar in einem Spannungsverdoppler-Gleichrichter – demoduliert und die gewonnene Niederfrequenz nochmals dem ersten Transistor zugeführt. Er verstärkt nun auch die Niederfrequenz, und erst darauf wird sie den weiteren drei Transistoren zugeführt, die schließlich an den Lautsprecher die notwendige Sprechleistung abgeben.

Was uns hier besonders interessiert, spielt sich im Transistor T 1 und um ihn herum ab. Die Spulen des Selbstbau-Reiseempfängers sind auf einem Ferritstab angebracht, und L_1 und L_2 bilden mit C_a den einzigen Abstimmkreis. Durch L_3 wird die Energie ausgekoppelt und der Basis von T 1 zugeführt. Von der verstärkten Hf-Energie am Anschlußpunkt A der Außenwiderstände P_r und R_{a1} wird ein gewisser Teil (fest eingestellt) durch C_r an die Anzapfung der Kreisspule zurückgeführt und ergibt hier eine Rückkopplung. Dabei wird zuerst mit C_r und P_r der günstigste Arbeitspunkt eingestellt und dann die Rückkopplung nur noch mit P_r bedient. Im übrigen gelangt die verstärkte Hochfrequenz über C_{k1} an den Verbindungspunkt M von D_1 und D_2, die beide die Hochfrequenz in der einen Richtung fließen lassen, in der anderen sperren. Da beide hintereinandergeschaltet sind, ergibt sich eine Verdopplung der Nf-Spannung, die am Ladekondensator C_l steht, während die Resthochfrequenz über dessen für sie geringen Wechselstromwiderstand abfließt. Die Nf-Spannung gelangt über L_3 an die Basis von T 1, wird dort ebenfalls verstärkt und erscheint nun gleichfalls am Punkt A. C_r ist für die Niederfrequenz ein viel zu hoher Widerstand, mithin eine Sperre, die Hf-Drossel Dr_{hf} dagegen bildet für sie keinen Widerstand. Über diese und vom Punkt B her gelangt sie

über C_{k2} in den anschließenden dreistufigen Nf-Verstärker. Die Mittel zur nachträglichen Trennung der verschiedenen Frequenzbereiche sehen manchmal anders aus, stets aber sind es Kapazitäten und Induktivitäten geeigneter Größe.

Wie bei dem in den folgenden Stunden zu behandelnden Superhet die *Verstärkung im Zf-Teil* erfolgt, wurde bereits in der 13. Stunde[3]) erläutert, allerdings nur an Trioden. Demgegenüber ändert sich nur die Gleichstromversorgung der Röhren, wenn man heute Pentoden benutzt. Wir werden später noch solchen Schaltungen begegnen. Bei *Transistoren* findet man z. T. ganz ähnliche Kopplungen, doch muß man dann meist nur mit wenigen Windungen ankoppeln, um eine Anpassung an die niedrigen Aus- und besonders Eingangswiderstände der Transistoren zu erreichen. Man begnügt sich dann oft, wie in **Bild 25.8**, mit einem Einzel-Zf-Kreis in der Kollektorleitung und koppelt den nächsten Transistor mit einer kleinen Koppelschleife an. So bringt man leichter die Steuer*leistung* auf, die jeder Transistor benötigt.

Prüfungsfragen zur 25. Stunde:

25a: Wodurch unterscheiden sich die ersten Röhrenempfangsschaltungen von der heute allgemein üblichen Diodengleichrichtung? Wie heißen sie?

25b: Was bedeutet AVR? Welche Gründe bewirkten ihre fast allgemeine Einführung?

25c: Warum bringt man heute nicht mehr mehrere Hf-Verstärkerstufen am Eingang der Empfangsgeräte an?

25d: Welchen Vorteil bringt die B-Verstärkung? Wie wird sie erzielt?

25e: Was versteht man unter Reflexverstärkung? Was ist Voraussetzung für ihre erfolgreiche Anwendung?

LEHRGANG RADIOTECHNIK II

26. STUNDE

Der Superhet

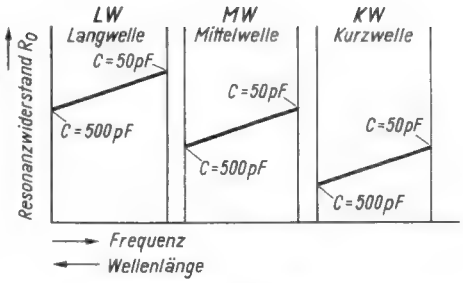
(Überlagerungsempfänger)

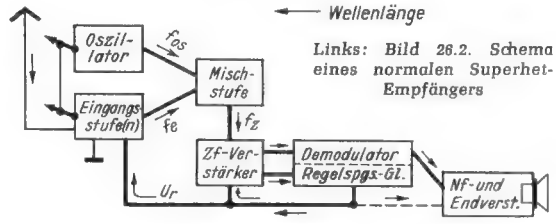
Wir wollen nun den neuerdings allgemein gebräuchlichen „Superheterodyne-Empfänger", heute abgekürzt meist *Super* genannt, näher betrachten. Gefunden wurde das Prinzip etwa gleichzeitig in Deutschland und in Amerika. Dort wurde es aber früher in die Praxis eingeführt, und zwar als notwendige Hilfe zu einer wirksameren Verstärkung höherer Frequenzen, besonders der Kurzwellen.

Wir hatten schon früher erwähnt, daß die erzielbare Hf-Verstärkung um so größer wird, je höher der Resonanzwiderstand des als Außenwiderstand dienenden Kreises ist. Wir wissen aus den Grundlagen (s. a. RPB 81/83, S. 216), daß dieser Resonanzwiderstand im Prinzip vom *L/C-Verhältnis* abhängt, also um so größer wird, je kleiner *C* im Verhältnis zu *L* ist. Ganz von selbst sind daher die Resonanzwiderstände im Langwellenbereich am größten, im Mittelwellenbereich kleiner, im Kurzwellenbereich aber zumeist ungünstig klein, zumindest wenn man, wie üblich, mit demselben Drehkondensator abzustimmen pflegt. Ganz ungünstig werden die Kreiswiderstände im UKW-Bereich. **Bild 26.1** zeigt rein schematisch den Verlauf des Resonanzwiderstandes für die ersten drei Wellenbereiche bei Drehkondensator-Abstimmung. Man sieht, wie benachteiligt die Kurzwellen sind. Weil man damals nur geringverstärkende Röhren hatte, „transponierte" (≈ setzte um) Armstrong die Empfangsfrequenz durch Überlagerung mit einer Hilfswelle auf eine tiefere Frequenz, und zwar tiefer als die Langwellen, um sie desto besser verstärken zu können. Diese Hilfsfrequenz erhielt den Namen *Zwischenfrequenz*, weil sie damals zwischen Hoch- und Niederfrequenz lag, etwa bei 125 kHz.

Indem man später alle Frequenzen der Wellenbereiche in Bild 26.1 auf die *gleiche* Zwischenfrequenz (Zf) „umsetzte" (und UKW auf eine passend gewählte höhere), gewann man

Rechts: Bild 26.1. Verlauf der Resonanzwiderstände bei den klassischen Wellenbereichen (schematisch)





Links: Bild 26.2. Schema eines normalen Superhet-Empfängers

weitere Vorteile: Erstens konnte man *alle* Zf-Kreise als gut abgeschirmte Festkreise aufbauen, und am Geräteeingang waren nur zwei abstimmbare Kreise nötig, die keine Selbsterregungsgefahr brachten; zweitens konnte man im *Zf-Teil* das günstigste *L/C-Verhältnis* wählen, das damit für alle klassischen Wellenbereiche gleich war; drittens bestimmten nun die Zf-Kreise die Breite der Durchlaßkurve, für alle Bereiche gleich, und durch Einbau von *Zf-Bandfiltern* konnte man sehr steile Flanken erzielen (s. RPB 81/83, S. 222 ff.); viertens konnte man die Durchlaßbreite (Bandbreite) von außen einstellbar ausführen, so daß der Benutzer sie den Erfordernissen beim jeweiligen Sender anpassen konnte.

Mehr als drei Hf-Verstärker*stufen* kann man auf der gleichen Frequenz auch mit Bandfiltern kaum schwingsicher aufbauen. Hier hilft der *Doppelsuper* mit zwei Zwischenfrequenzen. Der erste Oszillator muß auch hier mit dem Empfangskreis parallellaufen, um immer die gleiche Zwischenfrequenz zu erhalten. Mit dem zweiten Oszillator setzt man dann von dieser Festfrequenz auf eine andere Festfrequenz um. Der zweite Oszillator kann also fest abgestimmt sein. Besonders in kommerziellen Empfängern macht man von dieser Möglichkeit Gebrauch.

Nachdem man neuerdings die Zwischenfrequenz auf etwa 460 kHz, also zwischen Mittel- und Langwellen, gelegt hat, fällt für die Langwellen der Vorteil der besseren Verstärkung fort, doch ist er dort am wenigsten wichtig, wie schon Bild 26.1 zeigt.

Bild 26.2 ist das Blockschema eines solchen Supers. Aus dem von der Antenne gelieferten Frequenzgemisch siebt der Eingangskreis (manchmal sind es deren zwei), die gewünschte Empfangsfrequenz f_e heraus. Durch einen mit der Eingangsabstimmung mechanisch gekuppelten Oszillator wird dazu jeweils eine solche Hilfsfrequenz f_{os} erzeugt, daß bei der Mischung beider sich stets die einheitlich festgelegte Zwischenfrequenz f_z bildet. Schon beim Audion erwähnten wir, daß sich die *Differenzfrequenz* ergibt, wenn zwei Frequenzen einander *überlagern*. Wenn, wie im dort besprochenen Fall, die Differenzfrequenz unterhalb 16 kHz liegt und sie außerdem gleichgerichtet wird, hört man sie als Ton. Hier beim Superhet kann man den gleichen Vorgang, aber ohne Gleichrichtung, zur Erzeugung der Zwischenfrequenz benutzen.

Für Kurz-, Mittel- und Langwellen verwenden wir heute durchweg 460 kHz als Zwischenfrequenz. Für UKW ist diese allerdings nicht brauchbar, da man die dort erforderlichen Bandbreiten auf so niedrigen Frequenzen nicht erzielen könnte. Hier verwendet man meist 10,7 MHz als Zwischenfrequenz, seltener 6,75 MHz.

Natürlich bildet sich die gleiche Differenzfrequenz, ob nun die Oszillatorfrequenz um den gleichen Frequenzbetrag über oder *unter* der Empfangsfrequenz liegt. Um aber bei der Erzeugung der Oszillatorfrequenz ebenfalls immer den ganzen Bereich mit einem Drehkondensator überstreichen zu können (also wegen der *Variation*), muß man von den beiden gegebenen Möglichkeiten:

$$\text{a) } f_z = f_{os} - f_e \qquad \text{und b) } f_z = f_e - f_{os}$$

die unter a) genannte wählen. Man wählt also die Oszillatorfrequenz immer *höher* als die Empfangsfrequenz (der Oszillator schwingt schneller), und zwar um den Frequenzbetrag höher, der als Zwischenfrequenz gewünscht wird, hier also um 460 kHz. Dieses Prinzip gilt nicht unbedingt für den UKW-Bereich. Für ihn gibt es auch Schaltungen, bei denen der Oszillator langsamer schwingt als der Empfangskreis.

Daß die Differenzfrequenz auf zwei Arten gebildet werden kann, die wir soeben mit a) und b) bezeichneten, führt nun aber zu einer der Schwächen des Supers, zu seiner *Zweideutigkeit*. Außer der gewünschten Empfangsfrequenz gibt es gleichzeitig noch eine weitere, die mit der jeweils eingestellten Oszillatorfrequenz ebenfalls die Zwischenfrequenz ergibt. Sie liegt um das gleiche Frequenz-Intervall (= Abstand, Zwischenraum) *über* der Oszillatorfrequenz, wie die Empfangsfrequenz unter ihr liegt. Die beiden für die Bildung der Zwischenfrequenz geeigneten Frequenzen liegen also symmetrisch (= spiegelbildlich) zur Oszillatorfrequenz. Die zweite (unerwünschte) heißt daher *Spiegelfrequenz* f_{sp}. Sie wurde in **Bild 26.3** gestrichelt eingezeichnet, während f_{os} strichpunktiert und f_e durch eine durchgezogene starke Linie dargestellt wurden.

Würden jetzt nicht nur f_{os} und f_e, sondern auch noch die zugehörige Spiegelfrequenz f_{sp} in die Mischstufe gelangen, so würde auch aus ihr die Zwischenfrequenz gebildet, ihre Modulation (Signal) würde im Zf-Verstärker ebenfalls verstärkt und würde am Ende als Störung mit hörbar. Diese Störung könnte man auf keine Weise nachträglich beseitigen. Man muß daher verhindern, daß die Spiegelfrequenz überhaupt zur Mischstufe gelangt. Deshalb wurde die Zwischenfrequenz heraufgesetzt. In Bild 26.3 ist links der alte Zustand bei f_z = 125 kHz dargestellt. Der Abstand zwischen Empfangs- und Spiegelfrequenz war hier nur 250 kHz, und die Spiegelfrequenzen des MW-Bereichs lagen, wie ersichtlich, fast ganz innerhalb des gleichen Bereiches. Bei diesem (verhältnismäßig) geringen Abstand konnte es leicht vorkommen, daß ein starker, auf der Spiegelfrequenz arbeitender Sender „durchschlug". Wenn man sich dagegen schützen wollte, mußte man daher mehrere Empfangskreise vor dem Oszillator anbringen. Im rechten Bildteil sehen wir dagegen den heutigen Zustand. Jetzt ist der Abstand zwischen den beiden Frequenzen 920 kHz. Hier liegen nicht nur die Spiegelfrequenzen fast durchweg außerhalb des eingestellten Wellen*bereiches*, sie werden auch, infolge des großen Abstandes, von jedem gut gebauten Kreis völlig unterdrückt. Man kommt dadurch mit *einem* einstellbaren Kreis für die Empfangsfrequenz und mit einem parallellaufenden Oszillatorkreis aus.

Im Kurzwellenbereich (6...30 MHz) liegen die Spiegelfrequenzen dann allerdings innerhalb des Empfangsbereichs. Dadurch erscheint bei normalen Rundfunkempfängern jeder KW-Sender gewöhnlich zweimal, wenn man die Skala durchdreht. Für diesen Bereich ist ja $2 \cdot f_z$ = 920 kHz ähnlich klein wie 2 · 125 kHz für die Mittelwellen. *Beispiel:* die Frequenz

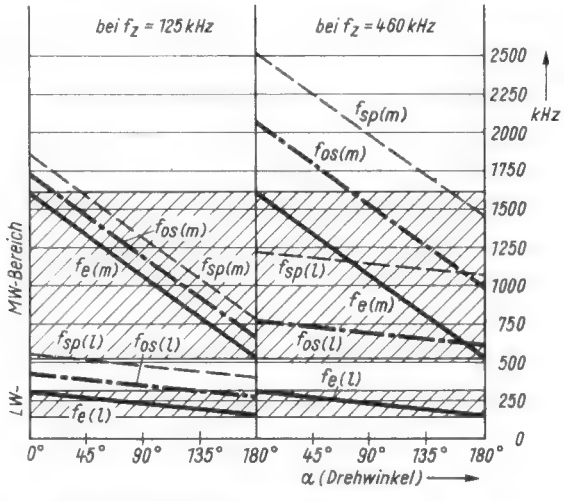


Bild 26.3. Verlauf der Spiegelfrequenzen bei der früher und bei der heute verwendeten Zwischenfrequenz

17 815 kHz = 16,84 m (Deutsche Welle) kann empfangen werden mit f_{os1} = (17 815 + 460) kHz = 18 275 kHz, aber ebenso mit f_{os2} = (17 815 – 460) kHz = 17 355 kHz. Zwischen beiden liegt der doppelte Frequenzabstand von nur 920 kHz, wie er auch im rechten Teil von Bild 26.3 bei Mittel- und Langwellen dargestellt ist. Diesen Doppelempfang nimmt man bei einfachen Rundfunkempfängern in Kauf. Bei solchen Empfängern, die besonders guten Kurzwellenempfang bringen sollen, trifft man natürlich Vorkehrungen, um eindeutige Abstimmung zu bekommen: Man baut besondere Kurzwellenkondensatoren ein, unterteilt dadurch den KW-Bereich in mehrere Teilbereiche, die vielfach noch wieder an beliebiger Stelle gespreizt werden können (Kurzwellenlupe) usw., notfalls arbeitet man mit anderer Zwischenfrequenz. Man wendet auch das Prinzip des schon erwähnten Doppelsupers an, um Spiegelempfang auszuschalten, aber nur in Spezial-Kurzwellenempfängern.

Die Notwendigkeit der Spiegelfrequenzsicherheit ist übrigens neben der geforderten Breitbandigkeit der zweite Grund für die Wahl einer hohen Zwischenfrequenz bei UKW. Das Verhältnis f_{sp}: f_e ist bei Langwelle ≈ 5,1 : 1, bei Mittelwelle ≈ 1,9 : 1, wenn man 460 kHz wählt. Bei UKW erzielt man mit 10,7 MHz ≈ 1,23 : 1. Das ist schon ähnlich ungünstig, wie in Bild 26.3 links für 125 kHz dargestellt (MW 1,235 : 1, LW 2,1 : 1). Die Zwischenfrequenz 460 kHz würde dagegen bei UKW 1,01 : 1 ergeben, also praktisch ein Zusammenfallen von Empfangs- und Spiegelfrequenz. Man wählt also wieder den günstigsten Kompromiß zwischen Spiegelfrequenzsicherheit, Breitbandigkeit und guter Verstärkungsmöglichkeit.

Eine zweite Störmöglichkeit ergibt sich beim Super auf der Zwischenfrequenz selber. Zwar hat man international vereinbart, die genannten Frequenzen für die Zwischenfrequenz der Rundfunkempfänger freizuhalten, auf ihr also keine Sender zu betreiben. Solche Vereinbarungen werden aber nicht immer eingehalten, und außerdem können derartige Störungen sogar durch Oberwellen (Harmonische) eines starken oder in der Nähe befindlichen Senders eintreten. Man schützt sich dagegen erstens durch möglichst gute Abschirmung des Zwischenfrequenzteils, zweitens durch sog. *Zwischenfrequenzsperren*. Man kann dazu Sperrkreise am Empfängereingang benutzen. Wirksamer und daher häufiger sind aber *Leitkreise* am Empfängereingang, die für ihre Resonanzfrequenz einen Kurzschluß darstellen und daher durch Ableitung diese Frequenz sofort unschädlich machen (s. hierzu Bild 29.8). Für den Tonfrequenzbereich wurde dieses Prinzip bereits besprochen.

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, daß nicht nur durch unerwünschte Mischung mit von außen einfallenden Frequenzen störende Pfeifstellen auftreten können, sondern dazu auch noch durch sog. „Selbstpfiffe". Diese kommen z. B. zustande durch Mischung von Oberwellen sowohl der Empfangs- als auch der Oszillatorfrequenz u. ä. Von diesen Nachteilen, deren Beseitigung z. T. erhebliche Ingenieurleistungen erforderte, spricht man heute kaum noch. Es überwiegen die *Vorteile des Supers:*

1. Geringe Selbsterregungsgefahr,
2. fast gleichmäßige Verstärkung aller Wellenbereiche, da die Hauptverstärkung im Zf-Teil für alle gleich ist,
3. geringe Gleichlaufschwierigkeiten,
4. bei kleinen Superhets kann im Zf-Teil eine fest eingestellte, von der Empfangsfrequenz unabhängige Rückkopplung angewandt werden,
5. genau festgelegte und sogar einstellbare Bandbreite ist möglich, ebenfalls für alle Bereiche gleich.

Die letzte Angabe gilt allerdings nur für die klassischen Bereiche von LW bis KW, und die Stellbarkeit findet man meist nur bei Röhrenempfängern, bei denen der Einbau von Bandfiltern seit langem selbstverständlich war. Bei Transistoren wendet man, wie erwähnt, oft nur Einzel-Zf-Kreise mit Kopplungsschleifen zum nächsten Transistor an, in erster Linie, weil man so durch Herabtransformieren den nötigen Steuerstrom gewinnt. Im UKW-Bereich kommt noch hinzu, daß man so leichter die dort erforderliche große Bandbreite übertragen kann.

(Fortsetzung folgt)

Aus dem Ausland

Großbritannien: Die Fußball-Weltmeisterschaft stellte die Hörfunkabteilung der BBC vor ihre bisher größte Aufgabe; sie war komplizierter als die weltweiten Übertragungen aus Anlaß der Krönung von Königin Elizabeth II. im Jahre 1953, weil es sich damals um einen Vorgang von der Dauer eines Tages handelte, während die Fußballereignisse sich über 21 Tage erstreckten. 300 Rundfunkreporter aus 29 Ländern hatten sich angemeldet. Allein aus Brasilien kamen Sprecher von 16 Sendergruppen. Die BBC mußte 140 Techniker an den Austragungsorten stationieren. Der 23. Juli war der schwierigste Tag, weil alle vier Viertelfinale zugleich stattfanden und davon 82 Kommentare in die Welt gingen. Außerdem berichtete der Fremdsprachendienst des Overseas Service in vierzig Sprachen über die Fußball-Weltmeisterschaft.

Die BBC begann am 13. Juli mit regelmäßigen Stereo-Aussendungen über einige UKW-Sender der dritten Kette im Raum von Südost-England. Bis Herbst 1967 sollen auch die Midlands und Nord-England stereoversorgt sein. Man wird vorerst täglich zwei bis drei Stunden Stereo-Musik bringen.

Schweiz: Im Jahresbericht der schweizerischen Postverwaltung für das Jahr 1965 wird erneut über die starken Störungen der Mittelwellensender Beromünster und Sottens geklagt. Obwohl beide Exklusivwellen haben, stören Stationen in Odessa, Schwerin und im Irak beide Sender erheblich. Ende 1965 verfügte die Schweiz über 89 UKW-Hörfunksender, weitere sind in Vorbereitung. Bei Beromünster wurden zwei 250-kW-Kurzwellenrundfunksender in Betrieb genommen, weil das Kurzwellenzentrum Schwarzenburg wegen Platzmangels nicht mehr erweiterungsfähig ist. Das Netz der Fernsehsender umfaßte am Berichtstag 14 Groß- und 50 Füllsender; weitere 22 Stationen kommen in diesem Jahr hinzu, so daß bis 1970 der Ausbau beendet sein wird.

USA: Die aktive Zenith Radio Corporation, Chicago, gab die Einrichtung einer Fernsehgerätefabrik in Zusammenarbeit mit dem international bekannten Finanzexperten William E. Robinson in Jerusalem bekannt. Die dort gegründete Gesellschaft heißt Overseas Radio Corporation und bezieht die technische Einrichtung und das „Know-How" von Zenith, während das Personal fast ausschließlich Israeli sein werden. Die Aufnahmefähigkeit des israelischen Marktes wird auf 350 000 Fernsehgeräte geschätzt.
Zenith erhielt vor einigen Wochen die grundlegenden Patente für das FM-Stereo-Rundfunkverfahren erteilt, das 1961 mit geringen Abänderungen von der amerikanischen Bundesnachrichtenbehörde als verbindlich für die USA erklärt worden war und das seither auch in Europa als *Pilottonverfahren* Anwendung findet. Die in der Patentschrift genannten drei Erfinder sind Carl G. Eilers, Dr. Adrian J. DeVries und Dr. Robert Adler. Das Unternehmen erklärte, daß das Basispatent und die inzwischen angemeldeten weiteren Patente den Empfänger- und Sender-Herstellern in der ganzen Welt zu niedrigen Lizenzsätzen zur Verfügung stehen.

Mexico: Noch rechtzeitig vor Beginn der Olympischen Sommerspiele 1968 wird eine Richtfunkstrecke für die Übertragung von wahlweise 1800 Ferngesprächen oder einem Schwarzweiß- bzw. Farb-Fernsehprogramm mit Ton fertig sein, die die mexikanische Postverwaltung der Standard Elektrik Lorenz AG, Stuttgart, in Auftrag gab. Die Strecke führt nordwärts bis zur Grenze der USA und südwärts nach Guatemala.

Blick in die Wirtschaft

Fußball förderte Umsatz nur bedingt

Zuviel Fernsehgeräte für 1966

Schallplatten sind Markenartikel

Ob die Übertragungen der Fußballweltmeisterschaft im Fernsehen dieser Branche so nachdrücklich geholfen haben, wie sie es erwartete und durch beträchtliche Werbeanstrengungen unterstützte — diese Frage kann nicht mit Ja oder Nein beantwortet werden. In den Großstädten setzte die Nachfrage nach Empfängern anfangs fast unmerklich ein, und erst wenige Tage vor dem 12. Juli, als die deutsche Mannschaft so erfolgreich zum ersten Male spielte, kam Leben ins Geschäft. Allerdings nutzte der Einzel- und Großhandel die Gelegenheit zum Abbau der eigenen Läger und kaufte nur dann bei der Industrie nach, wenn es unumgänglich war. Infolgedessen sind die sehr hohen Industrie-Lagerbestände — man sprach per 1. Juli von fast drei Monatsproduktionen (!) — nur bei wenigen besonders gefragten Modellen verringert worden. Einen wesentlich größeren Einfluß auf die Läger hatten die Betriebsferien im Juli und August, weil die Produktion von zwei bis drei Wochen ausfiel.

Tragbare Fernsehempfänger hatten eine gewisse Sonderkonjunktur, denn mancher Fußballanhänger wollte während des Urlaubs nicht auf die Spielübertragungen verzichten. Hoffentlich hatten die Sportfreunde dann das richtige Urlaubsziel gewählt, schließlich ist ein deutsches 625-Zeilen-Gerät in Frankreich und Belgien nicht brauchbar; Italien hat eine teilweise abweichende Kanaleinteilung.

Über 600 000 Lagergeräte bei der Industrie sind in der gegenwärtigen Periode der Krediteinschränkung und Zinserhöhung eine außerordentliche Kapitalbelastung. Die Gerätehalden binden etwa 300 Millionen DM, die zu finanzieren sind. Manche Firma wird daher schon bald zusehen, wie sie von diesen Verpflichtungen herunterkommt. Nicht alle Hersteller sind finanziell ausreichend gepolstert, um diese Posten verdauen zu können.

Die offizielle Statistik nennt für die ersten fünf Monate 1966 eine Fertigung von 1,034 Millionen Fernsehgeräten; im Vergleichszeitraum 1965 waren es 80 000 mehr oder rund 1,11 Millionen Stück. Wenn die im Gespräch angedeutete Einschränkung effektiv wird, so dürfte die Jahresproduktion 1966 bei 2,3 Millionen Fernsehempfängern oder etwa 280 000 Stück weniger als im Vorjahr liegen. Eine interne Verkaufsschätzung einer Großfirma sieht für 1966 1,25 Millionen Fernsehgeräte für neue Teilnehmer, 600 000 Ersatzverkäufe und ungefähr 50 000 Zweitempfänger, zusammen also 1,9 Millionen Geräte, vor. Davon kämen 1,75 Millionen Stück aus der Inlandsproduktion und 150 000 aus dem weiter ansteigenden Import, was heißen soll: Die Differenz zwischen 1,75 und 2,3 Millionen Geräten müßte exportiert werden; das ist kaum zu erwarten. So oder so — die Lagerbestände bleiben die wahre Quelle des Unbehagens; ihr Abbau auf ein vertretbares Maß ist die große Aufgabe der kommenden Monate bis Jahresende.

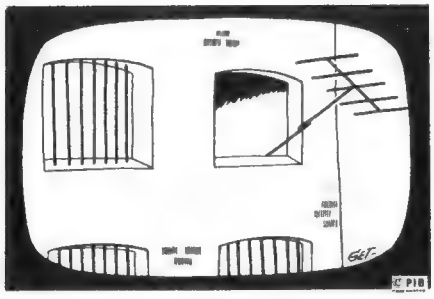
Die Industrie wird sich anpassen müssen; erste Zeichen für eine realistische Einschätzung der Lage sind die am 22. Juli bekannt gewordenen, sich über einen längeren Zeitraum verteilenden Personaleinschränkungen in den Graetz-Werken in Bochum, Dortmund und Altena.

Weil wir bei den Zahlen sind: Die Arbeitsgemeinschaft der Rundfunkanstalten (ARD) hat sich von der Industrie eine Vorschätzung auf die erwartete Farbfernsehgeräte-Produktion 1967 und 1968 geben lassen. 1967 wollen die deutschen Hersteller dieser Prognose zufolge 100 000 und 1968 etwa 250 000 Farbfernsehempfänger herstellen.

Schallplatten sind Markenartikel und keine Verlagserzeugnisse! So entschied der Bundesgerichtshof in einem Rechtsstreit eines Schallplattenhändlers gegen die Deutsche Grammophon Ges. mbH. Nunmehr ist geklärt, daß die Schallplattenpreise vom Hersteller gebunden und beim Bundeskartellamt in das Preisbindungsregister eingetragen werden dürfen, soweit der Hersteller das wünscht. Eine automatische Preisbindung wie bei Verlagserzeugnissen findet demnach nicht statt. Damit unterliegt die Preisbindung für Schallplatten den gültigen Bestimmungen mit Offenlegung der Handelsspannen im von jedermann einsehbaren Register in Berlin und der Mißbrauchsaufsicht durch das Kartellamt.

Die Preisentwicklung bei Tonbandgeräten ist weiterhin unbefriedigend; in zunehmendem Maße werden Lockvogel- und Schleuderangebote festgestellt. Obwohl sich manche Händler dagegen ausgesprochen haben, werden auf Wunsch der Hersteller der Verkaufspreis und der Gema-Abgeltungszuschlag durchweg gesondert ausgewiesen. Letzterer ist noch immer nicht festgelegt; bekanntlich sieht das neue Urheberrechtsgesetz *bis zu 5 % des Werksabgabepreises* vor. Die Verhandlungen zwischen der Industrie und der Zentralstelle für private Überspielungsrechte — ZPÜ — waren letztlich ergebnislos, so daß die im Gesetz vorgesehene Schiedsstelle beim Bundespatentamt in München angerufen wurde. Sollte es dort zu keiner Einigung kommen, so liegt die letzte Entscheidung beim Oberlandesgericht München.

K. T.



Signale

Bessere Rundfunkempfänger erwünscht

Seit vielen Monaten ist die systematische Verstärkung der bundesdeutschen Mittelwellensender im Gange. Ihr schließt sich eine gewisse Neuverteilung der Frequenzen an. Langenberg, seit dem 24. Juli mit 400 kW auf der Exklusivfrequenz 1586 kHz (189 m) in Betrieb, verspricht eine sehr gute Nachtreichweite bis zu 700 km. Sie wird noch besser werden, wenn 1967 die Leistung auf 800 kW gesteigert und der neue vertikal strahlende Sendemast fertig ist.

Der untere Mittelwellenbereich, etwa zwischen 1400 kHz und 1605 kHz, beginnt interessant zu werden. Demnächst liegen in diesem 200 kHz breiten Bereich eine Anzahl sehr starker deutscher Sender: Saarbrücken 1421 kHz, 300 kW; Deutschlandfunk 1538 kHz, bald 600 kW; Langenberg 1586 kHz, 400/800 kW und von Ende 1967 an München auf 1602 kHz mit 400 kW, nicht gerechnet große ausländische Stationen, wie Radio Luxemburg, Vatikan usw. Die Nachtreichweite dieser Stationen ist ausgezeichnet, und der Fernempfang könnte vielleicht wieder Freude machen, soweit der UKW-verwöhnte Hörer heute noch mit der MW-Qualität zufrieden ist. Für Nachrichten aber langt es allemal.

Fraglich ist, ob die hierzulande gefertigten und benutzten Rundfunkgeräte der neuen Situation gewachsen sind. Die Trennschärfe im genannten MW-Bereich ist durchweg mäßig, sowohl bei Reise- und Taschen- als auch bei den sogenannten Tischempfängern; oft fehlt es an genauer Einstellmöglichkeit. In England, wo von 1000 kHz bis 1600 kHz eine Anzahl beliebter schwimmender „Piratensender" tätig ist, wird man bandgespreizte MW-Empfänger anbieten. Vielleicht ist das bei uns nicht nötig, aber trennschärfer müßten unsere Geräte werden, und eine Hf-Stufe könnte nichts schaden. Fraglich bleibt, ob die deutsche Industrie den Mut zur Qualität noch aufbringt — oder ob das Diktat der niedrigen Preise dominiert.

Mosaik

Weniger Schallplatten im Hörfunk bringen die Rundfunkanstalten seit dem 1. August, nachdem die Gesellschaft zur Verwertung von Leistungsschutzrechten (Schallplattenindustrie und Deutsche Orchestervereinigung) den bisher gültigen Vertrag mit dem Rundfunk kündigte. Bisher zahlte der Hörfunk jährlich 2,4 Millionen DM, dazu kamen nochmals 800 000 DM von den Werbefunkgesellschaften. Nunmehr verlangt die GVL das Zehnfache! Die Rundfunkanstalten lehnten zunächst ab. Diese Forderungen haben mit den üblichen Gema-Gebühren, die der Rundfunk ohnehin bezahlt und die einen bestimmten Betrag pro Rundfunkteilnehmer betragen, nichts zu tun.

941 Millionen Dollar, also rund 4 Milliarden DM, erreichte der Elektronik-Gesamtexport der USA im Jahr 1964, während der Import es nur auf 375 Millionen Dollar brachte. Die Zahlen im Verkehr mit der Bundesrepublik lauteten: 50 Millionen Dollar Export nach dem Bundesgebiet und 21 Millionen Dollar Import von dort. Auf dem Sektor „Unterhaltungselektronik" hingegen ist die Bilanz für das Bundesgebiet aktiv. Wir lieferten in die USA für 13 Millionen Dollar und kauften von dort für 6 Millionen Dollar.

Ein tragbares Radargerät der Radio Corporation of America mit einer Reichweite von 100 m bei der Ortung von Fahrzeugen und 300 m bei der Ortung von Personen wiegt nur 1 kg; dazu kommt ein gleich schwerer Batteriesatz. Das kleine Gerät arbeitet mit Dauerstrich (cw) im 9-GHz-Band, verbraucht 3 W und hat eine Genauigkeit von ± 10 m. Im zivilen Bereich dürfte die Einrichtung in der Flußschiffahrt und auch im Verkehr gute Dienste leisten.

Das neue Fernsprechkabel zwischen Florida (USA) und St. Thomas auf den Virgin-Islands (Kleine Antillen) hat dank transistorisierter Verstärker, die im Abstand von 18,5 km eingespleist sind, eine Bandbreite von 720 Sprechkanälen. Eine solche Kapazität ist mit den bisher ausnahmslos röhrenbestückten Verstärkern in den Unterwasserkabeln nicht erreichbar; wegen des hohen Stromverbrauches müssen die Verstärkerabstände etwa doppelt so groß sein. Die maximale Streckenlänge eines Transistor-Unterwasserkabels ist zur Zeit auf 7500 km begrenzt, und die Wassertiefe darf nicht größer als 7400 m sein.

Zwei Fernseh-Füllsender nahm die Deutsche Bundespost im Gebiet von Heidenheim (OPD Stuttgart) für das Zweite Programm in Betrieb. Heidenheim/Hohler Stein arbeitet in Kanal 25 und Heidenheim/Schmiedeberg in Kanal 27, beide mit horizontaler Polarisation.

Statistische Signaltheorie in der Nachrichten- und Regelungstechnik heißt die Fachtagung vom 12. bis 14. Oktober in Darmstadt, zu der gemeinsam die Nachrichtentechnische Gesellschaft im VDE (NTG) und die deutsche Sektion des Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE) einladen. Tagungsort: Hörsaal 31/I des Starkstromtechnischen Instituts der Technischen Hochschule Darmstadt. Auskünfte: Heag-Haus, Zimmer N 114, Darmstadt, Luisenstraße 12.

An der Konferenz der Kurzwellenamateure der Region 1 (Europa und Afrika) in Opatija/Jugoslawien hatten 54 Delegierte aus 19 Ländern teilgenommen. U. a. wurde beschlossen, den Amateur-Nachrichtensatelliten „Region-1-Oscar" gemeinsam zu finanzieren und ihn jährlich einmal zu starten. Ferner kam es zur Empfehlung eines neuen Aufteilungsplanes für den Frequenzbereich 144 MHz bis 146 MHz (2-m-Band).

Die zu geringe Lautstärke des Cembalos behindert die Verwendung dieses reizvollen alten Instruments im Orchester. Jetzt hat die Firma Neupert in Zusammenarbeit mit Prof. Gát, Budapest, ein normales Cembalo (fünf Oktaven Klaviatur, zwei Manuale, fünf Pedale Harfen- und Pianozüge) mit einer elektroakustischen Anlage versehen, wobei etwa nach Art der elektrischen Gitarren nur die reinen Saitenschwingungen erfaßt werden; mechanische Nebengeräusche werden nicht verstärkt. Die gesamte elektroakustische Einrichtung, deren Frequenzgang exakt auf die Klangfarbe des Instruments abgestimmt ist, wird unsichtbar im Cembalo selbst eingebaut.

Letzte Meldung

Digitale Datenverarbeitung wird das Thema der nächstjährigen Elektronik-Tagung auf der Hannover-Messe 1967 (29. April bis 7. Mai) sein. Der *Beirat Fachtagung Elektronik* beauftragte Dr. K. Steimel, Vorsitzender des wissenschaftlichen Ausschusses des VDE, mit der Vorbereitung und Durchführung der Tagung.

---

nuclex 66, die Internationale Fachmesse und Fachtagung für die kerntechnische Industrie, findet in den Hallen der Basler Mustermesse vom 8. bis 14. September statt und wird sich im Rahmen der Tagung auch ausführlich mit der Instrumentierung, dem Steuern und Regeln von Reaktoren und Kernkraftwerken befassen.

Die Fernseh- und Rundfunk-Ausstellung (tv & radio 66) in London vom 22. bis 26. August wird, wie bereits berichtet, nur dem Fachhandel und ausländischen Besuchern offenstehen. Das Angebot ist international; aus dem Bundesgebiet kommen Blaupunkt, Körting, Kuba/Imperial und Saba. Offizielle Ländervertretungen werden aus Frankreich, Italien, Japan und Polen erwartet. Zum ersten Mal will die englische Industrie das Farbfernsehen vorführen.

In Prag unterhält die englische Firma English Electric eine Gruppe von Computer-Ingenieuren und Serviceleuten, nachdem das Unternehmen vor einem Jahr den Auftrag über drei Computer im Gesamtwert von 12 Millionen DM erhalten hatte. Die Tätigkeit der Gruppe wird, wie die Geschäftsleitung kürzlich ausführte, verstärkt fortgeführt werden. Es entsteht ein Servicezentrum mit Ersatzteilen für den gesamten osteuropäischen Raum, in dem sich das englische Unternehmen offenbar stärker betätigen wird. Das Personal wird jedoch nach Einweisung mehr und mehr von tschechischen Mitarbeitern gestellt. Der erste Computer, Modell Leo 360, wurde nunmehr in Ostrava für die Stahlwerke Nova Hut Klementa Gottwalda installiert; der zweite folgt im kommenden Jahr.

Am Drahtfernsehen sind in England mehr als eine Million Fernsehteilnehmer angeschlossen. Man unterscheidet Hf- und VHF-Systeme; die größte Anlage hat 56 000 Anschlüsse. In Zentral-London wird bis Ende 1968 ein neues Drahtfernsehnetz für 1300 Londoner Schulen mit sechs Fernsehkanälen zwischen 100 MHz und 140 MHz eingerichtet werden.

Teilnehmerzahlen

einschließlich West-Berlin am **1. Juli 1966**

Rundfunk-Teilnehmer:	Fernseh-Teilnehmer:
18 056 801	**12 127 570**
Zugang im Juni:	Zugang im Juni:
9 041	**47 594**

Im 1. Halbjahr 1966 stieg die Zahl der Fernsehteilnehmer im Bundesgebiet mit West-Berlin um 748 521 oder um 17 567 mehr als im gleichen Zeitraum des Vorjahres; die günstige Entwicklung (rund + 2,5 %) geht jedoch nur auf das erste Vierteljahr 1966 zurück. Das zweite Vierteljahr war schwächer und erbrachte 12 353 Teilnehmer weniger als das zweite Vierteljahr 1965.

Keine Außenaufnahmen ohne Windschutzkugel

So mancher Tonbandamateur ist hinterher schwer enttäuscht, wenn seine Außenreportage von einem aufdringlichen, singenden Ton überlagert ist. Dieses Geräusch hat er während der Aufnahme auf keinen Fall wahrgenommen. Er konnte es auch nicht, denn es war im Freien nicht vorhanden, sondern entstand erst an der Einsprechöffnung seines Mikrofons. Schuld daran war der Wind!

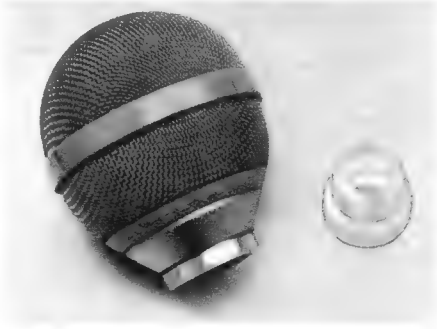
Die Zusammenhänge zwischen Winddruck und Störgeräusch an der Mikrofonmembran sind recht kompliziert. Solche Störungen können bereits in Rundfunkstudios auftreten, wenn ein im Betrieb befindliches Mikrofon langsam an einem Galgen geschwenkt wird. Besonders die hochwertigen Mikrofone mit sehr leichten und dünnen Membranen sind anfällig dagegen. Ihre Membran wird nämlich durch Luftströmungen infolge des dabei auftretenden Staudruckes einseitig aus ihrer Mittellage bewegt. Beim Einsetzen der Strömung sowie bei plötzlichen Geschwindigkeitsänderungen ergibt dies elektrische Impulse. Sie werden im Lautsprecher als kurzzeitige, bumsende Geräusche hörbar.

Im Freien sind der mittleren Windgeschwindigkeit stets turbulente (verwirbelte) Strömungen überlagert. Sie scheinen der Hauptstörenfried zu sein. So hat man z. B. bei einer wirbelfreien Luftströmung mit einer Geschwindigkeit von $v = 4$ m/sec mit einem Druckmikrofon ohne Windschutz einen Geräuschpegel von 36 dB gemessen. Bei einer turbulenten Strömung gleicher mittlerer Geschwindigkeit stieg der Pegel dagegen auf 80 dB! Selbst wenn eine gleichmäßige Windströmung in der Natur vorhanden ist, so wird sie durch Hindernisse verwirbelt. Ein solches Hindernis ist jedoch bereits das Mikrofon selbst.

Seit Jahrzehnten hat man erkannt, daß diese Störgeräusche durch eine Windschutzkugel aus Maschengitter verringert werden können. Die Wirkung beruht darauf, daß solche Gitter den Schall praktisch unbehindert durchlassen, wie von der Lautsprecherbespannung her bekannt ist. Dagegen schirmen sie Luftströmungen bis zu einem gewissen Grade ab. Im „Windschatten" eines Leinensegels beispielsweise hat man das Gefühl der Windstille.

Bei der Bemessung einer Windschutzkugel kommt es sehr auf den Durchmesser der Kugel und auf die Maschenweite des Gitters an. Die Zusammenhänge sind systematisch noch wenig erforscht. So kann es vorkommen, daß ein aufgesetzter Windschutz bei Schwenkbewegungen sogar eine Verschlechterung bringt, weil in der an sich gleichmäßigen Strömung sich an den Gittermaschen kleine Wirbel bilden. Sie verursachen im Innern des Korbes einen zeitlich wechselnden Staudruck, der die bekannten Störgeräusche verursacht. Richtmikrofone sind hierfür besonders anfällig, weil der Einfallswinkel dieser Störungen leicht in die Richtung hoher Empfindlichkeit fallen kann. So ergab sich bei Versuchen der absurde Fall, daß eine große Windschutzkugel bei einer gleichmäßigen Luftströmung von 6 m/sec den Störpegel um 4 dB verschlechterte. In einer turbulenten Strömung im Freien verbesserte der gleiche Windschutz dagegen um 40 dB.

Jede Windschutzkonstruktion stellt einen Kompromiß dar. Schallwellen sollen nicht beeinträchtigt werden, die Strömungsgeschwindigkeit der Luft soll dagegen weitgehend herabgesetzt werden. Aus diesen beiden Forderungen ergibt sich, daß ein Windschutz nur bis zu mittleren Windstärken, etwa 5...6, wirksam sein kann. Darüber hinaus läßt sich keine Konstruktion mit vernünftigen Abmessungen mehr bauen. Durch planmäßiges Experimentieren gelingt es jedoch, Windschutzkugeln zu entwerfen, die den meisten Anforderungen der Praxis genügen. Allerdings muß man dabei einen relativ großen Durchmesser in Kauf nehmen, auch wenn das Mikrofon während der Aufnahme einen etwas auffallenden Blickpunkt bildet. Besser ein auffälliges Mikrofon als eine verheulte Aufnahme.



Beyer-Universal-Windschutzkugel mit einem Einsatz zum Einpassen des Mikrofons

Keine optimalen Ergebnisse darf man jedoch von Zufallskonstruktionen aus Kaffeesieben und Seidenstrümpfen oder gar nur um das Mikrofon gewickelten Taschentüchern erwarten.

Gute Erfahrungen konnten mit dem im *Bild* dargestellten Beyer-Windschutz WS 84 gemacht werden. Er wurde als Universalwindschutz für alle Beyer-Mikrofone entworfen und setzt das Störgeräusch im Mittel um 20...25 dB herab. Aufnahmen im Freien bei ziemlich starkem Wind (Blätterrauschen, Baumwipfel bewegen sich) ergaben auf freiem Feld mit Windschutzkugel noch einwandfreie Sprachaufnahmen, während sie ohne Kugel vollständig verheult waren.

Die Kugel hat etwa 8 cm Durchmesser. Sie besteht aus zwei übereinanderliegenden Metallgittern von etwa 1 mm Maschenweite. Dazwischen befindet sich eine Lage feinen Seidenstoffes. Das Halteteil für das Mikrofon wird mit einem Bajonettverschluß eingerenkt. In der Halterung lassen sich Weichplastikringe (im Bild rechts ist einer sichtbar) mit einer Überwurfmutter befestigen. Für jedes Beyer-Mikrofon gibt es einen passenden Ring, der den Übergang zur Windschutzkugel herstellt. Die gesamte Konstruktion ist sehr robust und widersteht auch rauhen Beanspruchungen auf Reisen und Expeditionen.

Im Zusammenhang mit diesem Thema sei nachdrücklich vor der Unsitte gewarnt, den Betriebszustand einer Verstärkeranlage durch Anblasen des Mikrofons zu überprüfen. Selbst leichtes Anblasen lenkt die Membran viel mehr und dazu noch sehr ungünstig in eine einzige Richtung aus als das Fortissimo eines großen Orchesters. Da gute Mikrofone einen weiten Übertragungsbereich haben sollen, sind die dynamischen Systeme sehr tief abgestimmt, und die Membranen sind sehr dünn. Wenn sie auf die schwächsten Schalldrücke ansprechen sollen, dann werden sie durch grobes Anblasen oder Klopfen leicht beschädigt. Das gleiche gilt auch für Kondensatormikrofone. Die nur wenige tausendstel Millimeter dünnen, metallbedämpften Membranen, die unter Spannung aufgezogen sind, können beim Anblasen glatt zerreißen. Außerdem besteht die Gefahr, daß Feuchtigkeit und Fremdkörper in das Mikrofon geblasen werden. – Halblautes Zählen oder Besprechen eines Mikrofones ist also der einzig richtige Weg, um eine Anlage zu überprüfen. Außerdem aber gilt: Keine Außenaufnahme ohne Windschutzkugel!

Nach Mitteilungen von Prof. *S. Mitlacher*, Technische Direktion des Bayerischen Rundfunks, und der Firma *Eugen Beyer*, Elektrotechnische Fabrik, Heilbronn am Neckar.

Mikrofon-Test auf der Schallplatte

Das fachgerechte Beurteilen von Mikrofondaten ist schon für den Spezialisten nicht ganz einfach, für den Durchschnittskunden verblassen Zahlenangaben sogar häufig zu reinen Vergleichswerten ohne jede Aussagekraft. Das trifft in besonderem Maß auf die Frequenzabhängigkeit der Rückwärtsdämpfung von Richtmikrofonen zu, denn nur sehr erfahrene Experten können sich an Hand von Daten vorstellen, wie sich das zugehörige Mikrofon unter Extrembedingungen klanglich verhält.

Diese Schwierigkeiten kannten auch die Techniker und Werbefachleute von Sennheiser electronic, als sie sich Gedanken über die Propagierung des neuen Supernieren-Richtmikrofons MD 411 machten (vgl. FUNKSCHAU 1966, Heft 12, Seite 372), das speziell für sehr anspruchsvolle Tonbandamateure bestimmt ist und das auch in stark halligen Räumen glasklare Aufnahmen sichert. Um den späteren Käufer nicht mit Zahlen, sondern mit Klängen zu überzeugen, machte man in einem Universitäts-Institut Schallplattenaufnahmen eines Mikrofonvergleichs. Kopien stehen Interessenten gegen eine Schutzgebühr von 1.50 DM zur Verfügung, so daß sich jeder in aller Ruhe zu Hause ein genaues Bild von den Eigenschaften einer *Superniere* machen kann.

Sehr interessant ist die für die Aufnahmen benutzte Versuchsanordnung: Verglichen werden drei Mikrofone, nämlich ein hochwertiges ungerichtetes Kugelmikrofon MD 21, ein nichtgenanntes, aber vorzügliches Fremdfabrikat mit Nierenkennlinie

aus der ähnlichen Preisklasse und das neue Sennheiser-Modell MD 411. Alle drei Mikrofone liegen an eigenen frequenzlinearen Vorverstärkern, die so eingepegelt sind, daß bei gleichem Besprechungsabstand gleiche Pegel entstehen. Hinter den Vorverstärkern folgen eine Umschalteinrichtung und das zur Erstaufnahme benutzte Studio-Tonbandgerät.

Die Aufzeichnung beginnt mit einer Erklärung der Problemstellung, die in einem schalltoten Raum gesprochen wird. Anschließend hört man Vergleiche unter Extrembedingungen, nämlich gesprochenen Text, übertragen aus dem Hallraum des Instituts. Schon bei diesem Versuch gewinnt man einen ganz klaren Eindruck von der klanglichen Überlegenheit der Supernieren-Kennlinie. Noch deutlicher wirkt ein Versuch mit zugeschaltetem hohen Störpegel, der aus Weißem Rauschen besteht. Bei diesem Test treten die Unterschiede in der Geräuschkompensation zwischen den drei Mikrofonen mit letzter Deutlichkeit hervor.

Diese Dokumentationsschallplatte besticht durch die seriöse und fachlich korrekte Art, in der sie für ein Erzeugnis wirbt. Ebenso vertrauenerweckend ist die ausdrückliche Erklärung des Herstellers, daß er für die Richtigkeit der Erläuterungen bürgt und daß er auf Wunsch den Test in Gegenwart etwaiger Zweifler wiederholen will. Kü

Schallplatten für den Techniker

Hans Knappertsbusch dirigiert die Wiener Philharmoniker

Peter Tschaikowskij: Nußknacker-Suite – Franz Schubert: Militärmarsch – Carl Maria von Weber: Aufforderung zum Tanz – Otto Nicolai: Ouvertüre zu „Die lustigen Weiber von Windsor". 30-cm-Langspielplatte, Decca Royal Sound Stereo SXL 21016-B.

Der 1965 verschiedene Knappertsbusch hat vorwiegend große sinfonische und musikdramatische Werke dirigiert. Daneben hat er sich bisweilen auch mit viel Freude der heiteren Musik zugewendet, wie die Kostproben auf dieser Platte zeigen. Die Klänge der Nußknacker-Suite lassen in jedem Takt das Tänzerische, Ballettmäßige verspüren. Reizend der Gegensatz zwischen dem dynamischen *Trépak* und dem darauf folgenden zarten *Arabischen Tanz*. Der orchestermäßige *Militärmarsch* von Schubert hat von Haus aus wenig Militärisches an sich. Knappertsbusch macht daraus ein gemessenes tänzerisches Schreiten. Die *Aufforderung zum Tanz* war ursprünglich ein Klavierwerk zur Idealisierung des damals aufkommenden Walzers. Das Stück wird hier in der später von Berlioz instrumentierten Form dirigiert. Sie gab die Möglichkeit, die volle Breite des Philharmonischen Orchesters auszuschöpfen. Das volkstümliche Konzert auf dieser Platte klingt aus mit einer der schönsten Opern-Ouvertüren, dem melodienreichen, stimmungsvollen Vorspiel zu der Oper: *Die lustigen Weiber von Windsor*. Dieses Stück ist mit seinen plötzlich aufrauschenden Forte-Stellen ein Prüfstein für die Leistungsfähigkeit einer Wiedergabeanlage. – Die Platte ist im Royal-Sound-Verfahren aufgenommen, bei dem die Schneidverzerrungen besonders kompensiert werden. Der Qualitätsgewinn ist unzweifelhaft vorhanden. Beim Abspielen erwies es sich als vorteilhaft, durch Anheben der tiefen und hohen Frequenzen den Bässen mehr Fülle und den Höhen mehr Glanz zu geben.

Strawinsky: Psalmen-Sinfonie – Les Noces

Orchestre de la Suisse Romande, Dirigent: Ernest Ansermet. 30-cm-Langspielplatte aus der Reihe der 99 der Decca, ausgezeichnet mit dem Grand Prix du Disque der Académie Charles Cros Paris. Best.-Nr. SXL 2277.

Es sei offen gesagt, diese Musik ist nicht jedermanns Sache! Igor Strawinsky stellt sich mit seinem Werk in bewußtem Gegensatz zur klassischen Musik. Komponieren bedeutet für ihn eine gewisse Anzahl von Tönen nach gewissen Intervallbeziehungen in eine gewisse Ordnung bringen. Seine Klangbilder sind vorwiegend rhythmisch-metrisch bei sparsamstem Melodie-Inhalt. Diese Konzentration auf das Rhythmische mit plötzlichen Schlagzeugeffekten schafft jedoch gerade eine besondere Atmosphäre für die Wiedergabe auf einer Ela-Anlage. Die Schallplatte gibt dabei überhaupt erst die Möglichkeit, Klang und Technik dieser Musik kennenzulernen, denn zu einem Anhören im Konzertsaal werden sich nur Wenige entschließen. – *Les Noces* – russische choreographische Szenen –, wie der Untertitel lautet, ist eine außerhalb jeder europäischen Tradition liegende Ballettmusik. Sie geht von den Szenen einer ländlichen Hochzeit aus. – Die *Psalmen-Sinfonie* komponierte Strawinsky auf seine Weise als Ausdruck persönlichen orthodoxen Glaubens. Auch hier beruht die besondere Wirkung auf dem Kontrast zwischen den unkompliziert erscheinenden Chorpartien mit impulsiven Instrumentalepisoden. Holzbläser, verstärkte Blechbläser, Harfe, zwei Klaviere, Celli und Bässe geben den feierlichen Grundklang dieser Messe. Ihre wuchtige Aussage stellt hohe Anforderungen an die Wiedergabeanlage.

Die Wiener Philharmoniker spielen Wagner

Ouvertüren zu Rienzi, Der Fliegende Holländer, Ouvertüre und Bacchanale aus Tannhäuser. Die Wiener Philharmoniker, Dirigent Georg Solti. Decca Stereo SXL 20 530–B.

Diese drei Ouvertüren geben dem Opernfreund einen Querschnitt durch das frühe Schaffen von Richard Wagner. Den Techniker und den Hi-Fi-Fan wird das große Klangvolumen ansprechen, mit dem hier ein Opernorchester in das private Heim transponiert werden kann. In der Ouvertüre zu *Rienzi* bauen sich auf die langgezogenen sehr tiefen Klänge am Anfang die aufrüttelnden Trompetenstimmen und das Schlagzeug auf. In den Ouvertüren zum *Fliegenden Holländer* und zu *Tannhäuser* decken die lyrischen langsamen Passagen zu Beginn schonungslos jede Rumpelneigung eines Plattenspielers auf. Das Rauschen und Brausen des Meeres in der Musik zum Fliegenden Holländer ist vollendet nur mit einer Hi-Fi-Anlage genügender Endleistung zu bewältigen. Den Tannhäuser hat Wagner mehrfach geändert. Auf der Platte wird die sogenannte Pariser Fassung von 1861 gebracht. Im *Bacchanale* war dabei das äußerst farbig bewegte Klangspektrum bis zu den spitzen Flöten- und Triangelklängen unterzubringen. Der Chor wird durch die Stereotechnik plastisch im Hintergrund gehalten.

Die Platte ist in den Tiefen und Höhen gut ausgewogen, der Verstärker kann also geradlinig eingestellt bleiben. In stark gedämpften Wohnräumen darf man vielleicht die Höhen etwas anheben.

Konzert für Klavier und Orchester Nr. 1 b-Moll, op. 23

Von Peter Tschaikowskij. 1. Satz: Allegro non troppo e molto maestoso. 2. Satz: Andantino semplice. 3. Satz: Allegro con fuoco.

Aufnahme der Deutschen Grammophon Gesellschaft. Sviatoslav Richter, Klavier; Wiener Symphoniker, Dirigent: Herbert von Karajan. 30-cm-Langspielplatte, DGG 138 822 SLPM.

Aufnahme der RCA Victor. Artur Rubinstein, Klavier; Bostoner Symphonie Orchester, Dirigent: Erich Leinsdorf. 30-cm-Langspielplatte, RCA LSC-2681.

Tschaikowskij schuf 1874 dieses Klavierkonzert als Krönung und Abschluß eines schaffensreichen Jahres. Es wurde von einem damaligen Meisterpianisten für schlecht und völlig unspielbar erklärt. Sehr bald erwies es sich jedoch als ein geniales Werk, an dem sich alle großen Pianisten und Dirigenten versuchten. Die wuchtigen Klavier-Akkorde werden begleitet von den weitgeschwungenen Melodien der Streicher und Hörner. Auf markante Solopassagen folgen lebhafte Dialoge zwischen Orchester und Pianisten. Eine Aufnahme dieses Konzertes auf Schallplatten stellt hohe Anforderungen an die Aufnahmetechnik und an die Wiedergabe-Anlage. Hier wurde Gelegenheit genommen, zwei verschiedene Aufnahmen abzuhören. Es empfiehlt sich dabei, die Lautstärke im Wiedergaberaum mit den ersten Rillen des zweiten Satzes einzupegeln.

Aufnahme der DGG. Sviatoslav Richter entstammt einer Musikerfamilie aus der Ukraine. Er ist ein vorzüglicher Interpret dieses „Concert à la russe". Ihm zur Seite steht Herbert von Karajan. Richter spielt das Konzert vorwiegend in klassisch-romantischem Stil. Man ist geneigt, sich das nicht konzertsaalmäßig anzuhören, sondern von einem Nebenraum durch die geöffnete Tür. Die Illusion wird dann vollkommen, man meint wirklich, den Spieler selbst im Nebenraum zu hören. Die Aufnahme ist also kein Paradestück für Anhänger wuchtiger Lautstärken, sondern eine Platte für den Freund kultivierter Musik, der sich die großen Künstler unserer Zeit in das eigene Heim holt. Aufnahmeleiter und Toningenieur arbeiteten vorbildlich zusammen, um die gesamte Spur wie aus einem Guß anzulegen. Jede weitere Beeinflussung der Bässe oder Höhen bei der Wiedergabe, jede Pegeländerung während des Abspielens würde die Schönheit der Aufnahme nur beeinträchtigen.

Aufnahme der RCA. Die Rückseite der Plattentasche enthält sehr bemerkenswerte Ausschnitte aus einem Interview des Pianisten Rubinstein und des Dirigenten Leinsdorf. Man erfährt daraus von dem Entstehen der Partitur Tschaikowskijs sowie von der künstlerischen Auffassung und der Aufnahmetechnik der jetzigen Interpreten. Rubinstein will die ursprüngliche Schönheit des Werkes zum Ausdruck bringen und nicht nur als Virtuose brillieren. Er und der Dirigent wollten außerdem eine wirkliche Aufführung *in einem Stück* auf der Platte haben und „nichts aus 359 Schnipseln Zusammengestoppeltes". Mit unermüdlicher Geduld wurde deshalb immer wieder jeweils ein ganzer Satz von vorn bis hinten durchgespielt, bis die endgültige Aufnahme stand. Das Bostoner Symphonie-Orchester bildet den gewaltigen Rahmen für das betont ausdrucksvolle Spiel des Pianisten. Dies ist eine Aufführung für einen großen Zuhörerkreis in einem großen Saal. Bei der Wiedergabe im Heim zwingt dies zum intensiven Mithören. Die Platte ist im Dynagroove-Verfahren geschnitten. Der Klang ist sehr differenziert und transparent. Der Dynamikumfang ist so groß, daß man in kleineren Wiedergaberäumen vielleicht den Pegel an den Fortissimostellen ein wenig zurücknehmen muß.

Zimmerleute des Waldes

Lebensweise und Stimmen der Spechte; Buntspecht, Mittelspecht, Kleinspecht, Grauspecht, Grünspecht. Text und Aufnahmen von Dr. G. Thielcke. 45 U/min, Nr. 75–0934.5, Kosmos-Lehrmittel, Stuttgart.

In Form einer spannenden Reportage berichtet der Erzähler vom Hacken und vom Trommeln der verschiedenen Spechtarten. Frappant ist dabei das Abspielen der Trommelwirbel mit einem Achtel der Bandgeschwindigkeit, es hört sich dann wie überlauter Herzschlag an. Zur Ergänzung werden noch weitere Töne von Vögeln wiedergegeben, die nicht in der Kehle erzeugt werden, nämlich das Meckern der Bekassine, es entsteht durch das Sirren der Schwanzfedern, wenn sich der Vogel zu Boden fallen läßt, und das Schnabelklappern der Störche und Eulen. – Die Klopf- und Trommeltöne bedingen eine Wiedergabeanlage, die Rechteckimpulse hoher Frequenz einwandfrei verarbeitet. Eine starke Höhenanhebung ist zu empfehlen, dann werden auch die Vogellaute auf dieser Platte etwas mehr der Lautstärke des Erzählers angeglichen. Auf der zweiten Plattenseite sind Rufreihen und Schreie von Spechten aufgezeichnet. Man erfährt auch manches von ihrer Lebensweise, z. B. von dem Ausplündern von Ameisenhaufen. Zusätzlich hätte man sich vielleicht noch ein etwas längeres Hörbild aus dem Walde selbst, jedoch ohne Kommentar, gewünscht.

V 66/TK2

VARTA Kennfarbe BLAU

Das bedeutet: diese Trockenbatterien sind in ihrem Verhalten und besonders in ihrer Spannungslage dem Energiebedarf von Taschenlampen und ähnlichen Beleuchtungskörpern angepaßt.
Neben BLAU-gekennzeichneten gibt es Trockenbatterien mit den Kennfarben ROT bzw. GELB.

ROT bedeutet: Diese VARTA Batterien werden als Stromquellen für batterieelektrische Geräte mit normaler Stromaufnahme eingesetzt, z.B. Taschen-Transistorradios, RC-Empfänger, Batterie-Uhren und Kondensator-Blitzgeräte.

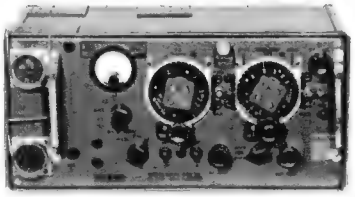
GELB bedeutet: VARTA Batterien dieser Typen sind für Geräte mit besonders hoher Stromaufnahme konstruiert, wie für Elektronen-Blitzgeräte, Transistor Kofferradios, Warnblinkleuchten und motorisch angetriebene Geräte.

Pertrix bedeutet Trockenbatterie von VARTA.
212 ist hier die Bestell-Nummer der Batterie
Mono ist die handelsübliche Großen-Bezeichnung einer Batterie dieser Abmessung.
1,5 V beträgt die Spannung und
IEC 20 ist die internat. Normbezeichnung

Auf dem Seitenstreifen ist die Gerätegruppe genannt, für die diese Batterie entwickelt ist.

Die neuen VARTA Kennfarben haben fur Sie und Ihre Kunden den Vorteil hundertprozentiger Sicherheit in der Auswahl des richtigen Batterietyps.

Soviel Technik für wenig Geld!



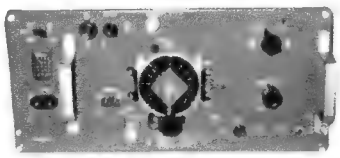
Sende-Empfänger WS 19 Mark III

Es handelt sich bei diesem Gerät um eine modernere Ausführung, als der bisher gelieferte Typ. Der Frequ.-Ber. ist 2–8 MHz. Damit steht dem Amateur ohne Umbau ein Sendeempfänger für das 80- und 40-m-Band zur Verfügung, der kaum noch preiswürdiger sein kann.

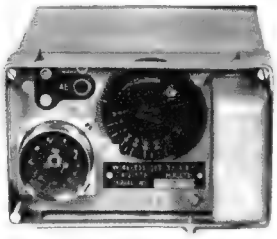
Technische Daten:

Frequ. 2–8 MHz durchstimmbar. Der Empfänger ist ein 8-Rö.-Super mit kleiner Bandbreite und hoher Spiegelfrequ.-Selektion. Der Sender hat in der PA eine 807 und gibt damit eine Sendeleistung von ca. 25 W in CW und Telefonie ab. Rö.: EF 50, 2 x 6 K 8 G, 4 x 6 K 7 G, 6 B 8 G, 6 H 6, 2 x 6 V 6 G u. 807. Ein eingebautes Meßinstrument, umschaltbar zum Messen der wichtigsten Spannungen. Das Gerät wird kpl. **mit Rö. u. Schaltbild geliefert.** **120.–**

Linearverstärker RF Nr. 2



Dieser Linearverstärker hat einen Frequ.-Ber. von 2–7 MHz. Als PA-Rö. finden zwei 807 Verwendung. Die Sendeleistung beträgt bei einer Ansteuerung von ca. 10–20 W HF 70 W. Das Gerät wurde kommerziell als Sendeverstärker für den WS 19 eingesetzt. Es kann aber auch mit jedem anderen Gerät kombiniert werden. Die Stromversorgung ist 12 V DC, ein eingebauter Umformer erzeugt die Anodenspannung für die PA. Selbstverständlich kann der Umformer ausgebaut werden. Der dadurch freiwerdende Platz kann zum Einbau eines Netzteiles für 220 V AC genommen werden. Diese Geräte befinden sich in einem ganz ausgezeichneten Zustand und sind orig.-verpackt. Die Gehäusemaße entsprechen ungefähr denen des WS 19. Linearverstärker RF Nr. 2, kpl. mit Rö. u. Umformer betriebsbereit. WS 19 (wie oben) u. Linearverstärker RF Nr. 2 als kpl. Amateurfunk-Station mit hoher Leistung **komplett 198.–** **Linear-Verstärker einzeln 98.–**

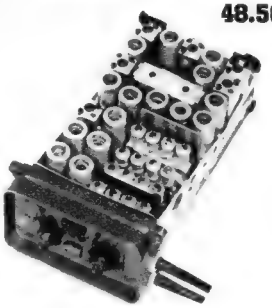


WS 38 Sende-Empfänger

Der ideale Autotransceiver paßt in jedes Handschuhfach. Frequ.-Ber. 7,3–9 MHz, kann aber leicht für 7–8,2 MHz umgetrimmt werden (keine Lötarbeit). Damit steht dem Amateur ein ungemein preisgünstiges Gerät zur Verfügung. Die Stromversorgung des WS 38 ist sehr günstig, da das Gerät nur 2 Spannungen benötigt und zwar 3 V für die Heizung und 150 V für die Anode. Die Sendeleistung beträgt ca. 2 W und reicht aus, um 20–25 km zu überbrücken (abhängig von der Antenne). Die Abstimmung ist durchgehend und der Sender und Empfänger ist im Gleichlauf. Es können z. B. mit dem Empfänger auch Rundfunkstationen empfangen werden. Rö. im Sende- u. Empfangsteil: ARP 12 HF-Vorstufe, ARP 12 Mischer, ARP 12 Oszillator für Sender und Empfänger, ATP 4 Sendeendstufe, ARP 12 ZF-Verstärker u. NF-Vorverstärker, Modulationsart AM. Kompl. Gerät mit Rö. und Schaltbild **48.50**

Sprechgarnitur dazu 19.50

Sende-Empfänger WS 88 Typ AFN

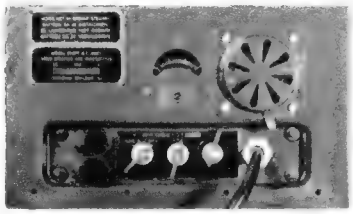


Bei diesem Gerät handelt es sich um den neuesten Typ. Der Frequ.-Ber. ist 40–48 MHz, darin 4 Festfrequ. mit Quarzsteuerung. Sender FM-moduliert, Sendeleistung ca. 350 mW. Empfänger Super mit abgestimmter HF-Vorsufe u. 4stufigem ZF-Verstärker. Präz. Kleinaufbau 9 x 14 x 24 cm = Größe eines Schuhkartons.

Technische Daten:
Kanal A = 40,2 MHz, Kanal B = 40,9 MHz, Kanal C = 41,4 MHz, Kanal D = 42,15 MHz. **Sender:** 4stufig **(Reaktanzstufe,** Oszillatorverdoppler PA) **Frequenzhub:** ± 15 kHz, **Empfänger:** Superhet mit abgestimmter Vorstufe, 4 ZF-Stufen, Diskriminator, Endstufe, **Röhren:** 6 x 1 L 4, (DF 92) V 3, 4, 5, 6, 7, 11, 4 x 1 T 4 (DF 91) V 2, 8, 9, 10, 1 x 3 A 4 (DL 93) V 12, 13, 2 x A 3 (DA 90) V 12, 1 x S 5 (DAF 91) V 14 **Stromversorgung:** 1,4 V Empf. 0,75, Sender 1 A, 90 V Empf. 11 mA **Sender** 40 mA oder Spannungswandler.

Überprüft mit Röhren u. Quarzen, Zustand neuwertig **59.–**

BC 659 14-Röhren-KW-Sende-Empfänger

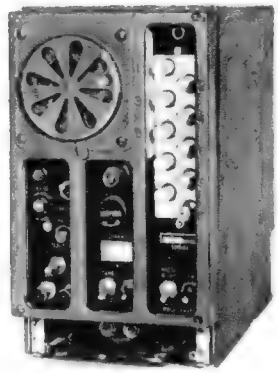


Beim BC 659 handelt es sich um einen Sende-Empf. der im Orig.-Zustand für den Frequ.-Ber. v. 27–29 MHz ausgelegt ist. Das Gerät kann mit Batterien betrieben oder nach Anschluß eines Autostromversorgungsteiles auch an einer Kraftzeugbatterie betrieben werden. Das zugehörige Autostromversorgungsteil läßt sich auf 6, 12 u. 24 V einstellen. Außer der Umschaltung müssen auch jedesmal die Zerhacker ausgetauscht werden. Innerhalb des Frequ.-Ber. von 27–39 MHz können 2 voreingestellte Frequ. durch einen Schalter an der Frontplatte ausgewählt werden. Für diese beiden Kanäle befindet sich im Innern des Gerätes eine Quarzfassung, welche die einzelnen Kanalquarze aufnimmt. Die Endfrequ. des Gerätes ergibt sich nicht durch Vervielfachung des eingesteckten Quarzes, sondern wird durch Mischung erzeugt. Die Quarzfrequ. liegen zwischen 7 und 8,5 MHz. Der Sender arbeitet mit einem VFO (durchstimmbarer Oszillator) dessen Frequ. durch eine Reaktanzröhre jeweils genau auf die richtige Frequ. gezogen wird. Das Gerät erlaubt nicht nur Wechselsprechen, sondern auch auf Kurzentfernung Gegensprechen. **Röhren im Sender:** 2 x 3 B 7, 2 x 3 D 6 **im Empfänger:** 5 x 1 LN 5, 1 LC 6, 1 R 4, 1 LH 4, 2 x 3 D 6, Sendeleistung ca. 1,5 W HF, geeignet zur Überbrückung von Entfernungen von ca. 30 km
BC 659 in gutem Zustand mit Röhren **69.50**

Autostromversorgung P 138, für obigen Sender für 12 oder 24 V, betriebsbereit mit Rö. und Zerhacker **31.50**

Batterieunterteil P 12, für obigen Sender, ideal zum Einbau eines Netzteiles, da sämtliche Anschlüsse vorhanden **15.50**
Passende Antenne auf Anfrage!

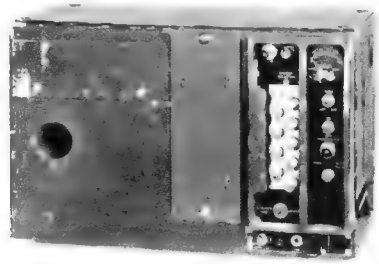
BC 603 A hochempfindlicher KW-Empfänger



Ein für diesen Preis unwahrscheinlich günstiges Gerät. Frequ.-Bereich: 20–28 MHz durchstimmbar. Darin 10 vorgewählte Frequ. durch Drucktasten schaltbar, ähnlich Autoradioabstimmung. Die Frequ. ist auf einer Kreisskala abzulesen. Ein eingebauter Lautsprecher, Empfindlichkeitskontrolle Squelch u. v. m. vervollständigen das Bild. Die Stufenfolge ist HF-Vorstufe 6 AC 7, Mischer 6 AC 7, Oszillator 6 J 5, 1. ZF-Stufe 12 SG 7, 2. ZF-Stufe 12 SG 7, 3. ZF-Stufe 6 AC 7, Diskriminator 6 H 6, NF-Vorverstärker u. BFO 6 SL 7 GT, AVC Squelch 6 SL 7 GT, NF-Stufe 6 V 6 GT. Die ZF beträgt 2,65 MHz. Einsatzmöglichkeit: Der Empfänger kann im Originalzustand zum Empfang des 11-m-Bandes, in dem Funksprechgeräte kleiner Leistung arbeiten, eingesetzt werden. Außerdem bietet sich das Gerät als Nachsetzer für 2-m-Converter an. Es sind nur ganz geringe Änderungen am Gerät selbst vorzunehmen. Eine entsprechende Umänderungsanweisung liegt jedem Gerät bei. Die im Gerät vorhandene Schnellabstimmung durch Drucktasten, sowie der vorhandene Squelch ermöglichen ganz neue Arbeitsmethoden im QSO. Die Geräte sind gebraucht, befinden sich jedoch in gutem, betriebsfertigem Zustand. Kpl. mit Röhre und Gehäuse **79.50**

2-m-Converter 6312 M

Dieser 2-m-Converter ist speziell für den BC 603 A entwickelt worden. Als Eingangsröhre wird bei diesem Converter eine BC 900 verwandt. Diese Röhre verbindet sowohl den Vorteil eines niedrigen Eigenrauschens wie auch den einer ganz geringen Kreuzmodulationsanfälligkeit. Weitere Röhren: PC 300 u. ECC 85. Der Converter paßt in den KW-Empfänger BC 603 A in die Aussparung, die für den Umformer dieses Gerätes vorgesehen ist. Das Netzteil für beide Geräte muß dann jedoch in einem separaten Chassis aufgebaut werden. Der 2-m-Converter kann selbstverständlich auch für andere Empfänger benutzt werden. Preis, kpl. mit Röhren und Quarz **124.–**



BC 604 A 25-Watt-Sender

Frequ.-Bereich 20–28 MHz quarzgesteuert, mit 10 durch Drucktasten wählbaren Kanälen, Betriebsart FM. Das Gerät besitzt einen eingebauten Modulator, sowie ein Antennenanzeige-Instrument. Stufenfolge: 1619 Quarzoszillator, 1619 HF-Verstärker, 1619 1. Vervielfacher, 1619 2. Vervielfacher, 1619 Treiber, 1624 PA-Endstufe, 1619 1. NF-Verstärker, 1619 2. NF-Verstärker. Der Sender kann mit wenig Aufwand für das 10-m-Band und AM-Vorstufenmodulation umgebaut werden. Der KW-Sender BC 604 bestreicht im Originalzustand den Frequ.-Bereich von 20–28 MHz. In diesem Bereich sind 10 Quarzfrequenzen durch Tasten wählbar. Die Hochfrequenzleistung des Gerätes liegt bei ca. 25 W. Im Originalzustand war das Gerät zum Betrieb durch 2 Umformereinheiten vorgesehen. Für den Amateur dürfte sich jedoch die Anfertigung eines Netzstromversorgungsteiles empfehlen. Die Geräte sind gebraucht, befinden sich jedoch in gutem, betriebsfertigem Zustand. Komplett, mit Röhren, ohne Quarze **69.50**

Bei Inbetriebnahme von Sendern und Empfängern sind die Bestimmungen der Bundespost zu beachten. **Versand per Nachnahme nur ab Lager Hirschau.** Aufträge unter DM 25.– Aufschlag DM 2.–. Ausland mindestens ab DM 50.–, sonst DM 5.– Aufschlag. Teilzahlung ab DM 100.–, hierzu Alters- und Berufsangabe nötig. Zusendung des KW- und Teile-Kataloges gegen Voreinsendung von DM 1.–.

KLAUS CONRAD 8452 **Hirschau,** Abt. F 15, Telefon 0 96 22 / 2 24, Filiale **Nürnberg,** Lorenzerstraße 26, Telefon 22 12 19

Rali

ges. gesch. Warenzeichen

Qualitäts-Antennen

UHF-Antennen für Band IV od. V
Anschlußmöglichkeit für 240 und 60 Ω

7 Elemente DM 8.80
12 Elemente DM 14.80
14 Elemente DM 17.60
16 Elemente DM 22.40
22 Elemente DM 28.—
Kanal 21-37, 38-60

UHF-Breitband-Antennen für Band IV u. V
Anschlußmöglichkeit für 240 und 60 Ω

8 Elemente DM 12.—
12 Elemente DM 15.60
16 Elemente DM 22.40
20 Elemente DM 30.—
Kanal 21-60

VHF-Antennen für Band III
4 Elemente DM 7.80
7 Elemente DM 14.40
10 Elemente DM 18.80
13 Elemente DM 25.20
14 Elemente DM 27.20
17 Elemente DM 35.60
Kanal 5-11 (genauen Kanal angeben)

VHF-Antennen für Band I
2 Elemente DM 23.—
3 Elemente DM 29.—
4 Elemente DM 35.—
Kanal 2, 3, 4 (Kanal angeben)

UKW-Antennen
Faltdipol DM 6.—
5 St. in einer Packung
2 Elemente DM 14.—
2 St. in einer Packung
3 Elemente DM 20.—
4 Elemente DM 26.—
7 Elemente DM 40.—

Antennenkabel
50 m Bandkabel 240 Ω DM 9.—
50 m Schlauchkabel 240 Ω DM 16.—
50 m Koaxialkabel 60 Ω DM 32.—

Antennenweichen
240 Ω A.-Mont. DM 9.60
240 Ω I.-Mont. DM 9.—
60 Ω auß. u. i. DM 9.75

Vers. per Nachnahme

Verkaufsbüro für Rali-Antennen
3562 Wallau/Lahn, Postf. 33, Tel. Biedenkopf 82 75

Funkstation und Amateurlizenz

Lizenzreife Ausbildung und Bau einer kompletten Funkstation im Rahmen eines anerkannten Fernlehrgangs. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A 5 durch

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

1966/67
TONBANDGERÄTE
HIFI-STEREO-ANLAGEN
sowie deren umfangreiches Zubehörprogramm

Wir liefern nur originalverpackte, fabrikneue deutsche- und ausländische Markenerzeugnisse an gewerbliche Wiederverkäufer zu **günstigsten Nettopreisen.**
Der Versand erfolgt frachtfrei und wertversichert durch Bahnexpress. Es lohnt sich, sofort ausführliche Gratis-Verkaufsunterlagen und Netto-Preislisten anzufordern.

E. KASSUBEK K.G.
Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung.
56 Wuppertal-Elberfeld
Postfach 1803, Tel. 0 21 21/3 33 53

BERNSTEIN-Service-Set
„Allfix"

BERNSTEIN

Werkzeugfabrik Steinrücke KG
563 Remscheid-Lennep
Telefon 6 20 32

Blaupunkt-Autoradio 1966

Hildesheim	93.—	Bremen	120.—
Hamburg	155.—	Stuttgart	165.—
Essen	185.—	Heidelberg	180.—
Frankfurt mit Kurzwelle	235.—	Köln K automatic mit Kurzwelle	370.—

6 Monate Werks-Garantie auf alle Autoempfänger. Zubehör und Entstörmaterial mit 37% Rabatt, HIRSCHMANN- und BOSCH-Autoantennen mit 40% Rabatt, für sämtliche Fahrzeugtypen ab Lager lieferbar.

GENERAL-Handfunksprechgeräte TG 132 A
1 Watt — 13 Transistoren — Ganzmetallausführung — große Reichweite, mit FTZ-Prüfnummer DM 590.— per Paar.

Nachnahmeversand an Händler und Fachverbraucher ab Aachen.

WOLFGANG KROLL, Radiogroßhandlung
51 Aachen, Am Lavenstein 8, Telefon 3 67 26

- Seit über 5 Jahren bekannt als einer der ältesten Fachbetriebe in Europa
- Ein Jahr schriftliche Garantie
- Bitte Prospekte anfordern

IMRA-Fernsehbildröhren · A. Rütten
4055 Kaldenkirchen/Rhld., Hochstraße 83
Telefon 6420, Bahnstation Kaldenkirchen

Qualitätsröhren beispiellos preiswert

Röhren-Tiefpreise Versand-Angebot F 22 A
Einzelverpackung

Fabrikneue Röhren, garantiert 1. Wahl. Die Lieferung kann nur auf dem Versandwege erfolgen. Aus Gründen der Rationalisierung können Röhrenaufträge unter DM 10,– nicht bearbeitet werden. Die Lieferung erfolgt gegen Nachnahme

Bitte vollständige Preisliste anfordern !

Auszug aus unserer Liste:

DY 86	2,50	EF 183	2,85	PCL 84	3,45
EABC 80	2,35	EF 184	2,85	PCL 85	3,40
EBF 89	2,45	EL 34	4,95	PCL 86	3,40
EC 92	2,—	EL 84	1,90	PCL 200	7,80
ECC 81	2,40	EL 95	2,50	PFL 200	6,70
ECC 82	2,20	EM 80	2,40	PL 36	3,95
ECC 83	1,95	EM 84	2,65	PL 81	2,95
ECC 85	2,50	EY 86	2,35	PL 82	2,45
ECF 82	2,95	PC 86	3,95	PL 83	2,40
ECH 81	2,40	PC 88	4,20	PL 84	2,40
ECH 84	3,30	PCC 84	2,75	PL 500	5,75
ECL 80	3,20	PCC 85	2,80	PY 81	2,20
ECL 81	3,45	PCC 88	3,60	PY 82	2,10
ECL 82	2,90	PCC 189	3,95	PY 83	2,35
ECL 86	3,50	PCF 80	2,95	PY 88	2,95
EF 40	3,65	PCF 82	2,95	UABC 80	2,55
EF 41	3,20	PCF 200	5,95	UCC 85	2,95
EF 80	1,90	PCF 201	5,95	UCH 81	2,80
EF 85	2,10	PCF 802	4,10	UCL 82	3,45
EF 86	2,75	PCH 200	4,95	UL 84	2,80
EF 89	2,45	PCL 82	2,95	UY 85	2,15

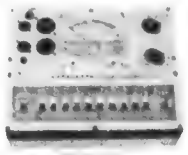
Einige Beispiele für unsere preisgünstigen Angebote aus unserem umfangreichen Meßgeräte-Programm:

Meßinstrumenten-Preise einschl. Prüfschnüre und Batterien:

Kewpet 7 1000 Ω/V
Kleinst-Instrument 57x93x30 mm, 108 g, Spiegelskala
V ≥ 15/150/1000 V
A = 0 - 150 mA
Ω 0 - 150 kΩ **19,80**

Grid-Dipmeter, transistorisiert, Hansen F-102 6 Bereiche von 500 kHz-150 MHz. Auch als Feldstärkemesser verwendbar. Mit 6 Steckspulen und Ohrhörer **130,–**

62 D mit Überlastungsschutz
20 000 Ω/V:
V=5/25/50/250/500 V/2,5 kV
V~10/50/100/500/1000 V
A/50 µA/2,5 mA/250 mA
Ω 6 KΩ/6 MΩ
100 pf–10000 pf/1000 pf–0,1 µF
dB –20 bis +22 **39,50**



Röhrenprüfgerät TE 50
für den Service, zur Prüfung der modernen europäischen u. amerikan. Empfängerröhren. Besonders handlich, nur 230 x 210 x 80 mm; mit praktischer Kunststoff-Tragetasche. Deutsche Beschreibung. **115,–**

Nach wie vor ab Lager lieferbar

Preisgünstige Importinstrumente mit transparentem Plexiglasflansch ab **8,90**

Profilinstrumente ab **8,60**

Fordern Sie unsere kostenlose Liste an!

Sortimente zu äußerst günstigen Preisen:

10 Quarze (Amer. Surplus) in 10 versch. Frequenzen, alle geprüft **9,50**

50 keram. Kondensatoren (Röhrchen, Scheiben, Perlen) in gängigen Werten **5,95**

50 Schichtwiderstände 0,25, 0,5 u. 1 Watt (meist mit axialem Anschluß), sortiert **2,95**

50 Kondensatoren (vorwiegend Tauchwickel) von 250 pf-1 µF im Plastik-Kasten U 39 b 110 x 185 mm **9,50**

U 39 b

902-PK

PHILIPS-Widerstandskarte „skin-verpackt" mit 100 Schichtwiderständen 1/2 Watt, von 100 Ohm bis 2,2 MOhm sortiert, Nr. 902-PK **10,50**
Alle gängigen Werte mehrfach vorhanden

NEU! 50 vollisol. Drahtwiderstände 2 Watt, axiale Anschlüsse, Kleinstausführung (6 mm ⌀ x 15 mm), von 1 Ω – 220 Ω in 29 verschiedenen Werten, auf übersichtlicher Karte, für Werkstatt und Service **15,85**

Der große Schlager: 170 Schicht- und Drahtwiderstände von 5 Ohm bis 5 MOhm in verschiedenen Belastbarkeiten, im Plastik-Kasten 140 x 290 mm, sortiert **19,95**

50 Lötösenleisten, mit versilberten Ösen, sortiert **2,95**

Für den Funkamateur:

Modulationstrafo (Collins) 1:1 für 2 x 807 als NF-Modulator, mit 1 x 807 als PA-Stufe
Gehäuse allseitig geschlossen **16,–**

Nachnahmeversand

US-Zerhacker-Einheit (Vibrator Power Unit) prim 6 V=, sec 300 V=, 90 mA. Entstört, fabrikneu **36,–**
Hallicrafter, prim. 6 V=, sec. 300 V=, 170 mA. Entstört, fabrikneu **59,50**

Radio FERN ELEKTRONIK

43 ESSEN
Kettwiger Straße 56

JUSTUS SCHÄFER
Ihr Antennen- und Röhrenspezialist

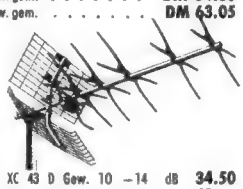
stolle UHF-Flächenantennen K 21-60

FA 2/45 4-V-Strahler 10,5 dB Gew. gem. . . . **DM 13.45**
FA 4/45 8-V-Strahler 12,5 dB Gew. gem. . . . **DM 23.50**
(Sondernachlaß 10% ab 5 Stück)

NEU: stolle Multicolor K 21-60
für Farbfernsehempfang geeignet

FA 12/45 10 dB Gew. gem. . . . . **DM 17.10**
FA 32/45 13 dB Gew. gem. . . . . **DM 34.30**
FA 62/45 15 dB Gew. gem. . . . . **DM 63.05**

fuba Color
Antennen für heute u. morgen
für Schwarzweiß u. Farbe



UHF-Bereich K 21-60
(240/60 Ohm)

XC 11 7,5 – 9,5 dB **14.–** XC 43 D Gew. 10 – 14 dB **34.50**
XC 23 D 8,5 – 12,5 dB **24.75** XC 91 D Gew. 11,5 – 17,5 dB **49.–**

Außerdem lieferbar in Kanalgruppen: K 21 – 28, K 21 – 37, K 21 – 48

stolle Multipl. K 21-60

LA6 13/45 11 dB Gew. n. **27.50**
LA6 19/45 12 dB Gew. n. **38.–**
LA6 27/45 13,5 dB Gew. n. **47.–**

stolle UHF-YAGI-Ant. K 21-60

LA 13/45 13 El. 9 dB Gew. gem. **17.95**
LA 17/45 17 El. 10,5 dB Gew gem. **22.90**
LA 25/45 25 El. 12 dB Gew. gem **33.35**

stolle VHF-Ant. K 5-12

4 El. (Verp. 4 St.) . . . à **7.35**
6 El. 7,5 dB Gew. gem. . **13.70**
10 El. 9,5 dB Gew. gem. . **19.75**
13 El. 11 dB Gew. gem. . **26.70**

fuba VHF-Ant. K 5-12

4 El. (Verp. 4 St.) K. 8-11 à **8.45**
6 El. (Verp. 2 St.) K. 8-11 à **14.50**
10 El. (Verp. 2 St.) K. 5-11 à **21.90**
13 El. (Bayern) K. 8-12 **29.10**

fuba Antennen-Weichen

AKF 561 60 Ω oben . . . **9.25**
AKF 663 unten . . . **6.50**
AKF 501 240 Ω oben . . . **8.–**
AKF 603 unten . . . **5.75**

stolle Antenn.-Filter

KF 240 oben . . . . **DM 7.65**
TF 240 unten . . . . **DM 4.72**
KF 60 oben . . . . **DM 8.10**
TF 60 unten . . . . **DM 5.85**

Restposten **Jetzt können Sie Geld verdienen!**

Gitterantennen 8-V-Strahler (Lieferung nur in Zweierpackung) **DM 17.50**
Corner-Antennen K 21-60 . . . . **DM 18.–**
Yagi-Antennen fuba 16 El. K 21-37 . . . . **DM 20.80**
Yagi-Antennen fuba 23 El. K 21-37 . . . . **DM 29.80**
Yagi-Antennen 12 El. K 21-60 . . . . **DM 14.–**
Yagi-Antennen fuba DFA 1 LM 18 K 21-60 . . . . **DM 25.–**
Yagi-Antennen fuba DFA 1 LM 24 K 21-60 . . . . **DM 29.50**

Hochfrequenzkabel, Markenfabrikat fuba und Stolle

Band 240 Ω versilbert **% 14.30** Schlauch 240 Ω versilbert **% 24.–**
Band 240 Ω versilb. verst. **% 16.50** Schaumstoff 240 Ω versilb. **% 28.–**

stolle Koaxkabel 60 Ohm versilbert mit Kunststoffmantel **% 50.–**

fuba Koaxkabel 60 Ohm 6K 06 1 mm ∅ versilbert **% 58.–**
Koaxkabel 60 Ohm 6K 02 1,4 mm ∅ dämpf.-arm **% 65.–**

KATHREIN-VHF-Antenne 10 El. K 5-11 netto **DM 18.60**
KATHREIN-UHF-Antenne 18 El. K 21-60 netto **DM 20.90**

SIEMENS Deutsche Markenröhren Siemens-Höchstrabatte!
Fabrikneu, Originalverpackung. Einige Preisbeispiele: netto

	DM		DM		DM		DM
DY 86	4.64	ECH 81	4.29	EL 84	3.54	PCH 200	5.51
EAA 91	3.36	ECH 84	5.51	EM 84	3.89	PCL 84	6.15
EAF 801	4.29	EC 92	3.19	EM 87	4.29	PCL 85	6.15
EABC 80	4.29	ECL 80	5.51	PC 86	7.71	PCL 86	6.15
EBC 41	4.64	ECL 82	5.80	PC 88	7.89	PL 36	9.45
EBC 91	3.71	ECL 86	6.15	EF 93	3.89	PL 84	4.93
EC 86	7.71	EF 80	4.–	PC 92	3.19	PL 500	9.69
ECC 81	4.93	EF 83	4.95	PC 93	9.98	PY 83	5.51
ECC 83	4.64	EF 85	4.29	PCC 88	7.71	PY 88	5.51
ECC 82	4.64	EF 86	4.93	PCF 80	5.51	UABC 80	4.52
ECC 85	4.64	EF 183	5.51	PCF 82	5.51	UCH 42	6.09

Auch alle anderen Röhren sofort lieferbar, ca. 5000 Röhren lagervorrätig.

Valvo-Bildröhren, fabrikneu, 1 Jahr Garantie netto

A 59-11 W 144 DM AW 43-80 93 DM AW 53-88 123 DM MW 43-96 96 DM
A 59-12 W 144 DM AW 43-88 90 DM AW 59-90 126 DM MW 53-20 162 DM
A 59-16 W 144 DM AW 53-80 129 DM AW 59-91 126 DM MW 53-80 138 DM

Silizium-Fernsehgleichrichter BY 250 **DM 1.95**

Embrica Systemerneuerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE

Für die Werkstatt: Kontakt-Spray 60 DM 5.40 netto
Kontakt-Spray 61 DM 4.50 netto
Kontakt-Spray 72 DM 6.75 netto

fuba Auto-Antennen für alle Autotypen vorrätig:
VW-Ant. KSA 6116 S **16.50** netto AFA 2516 **25.30** netto

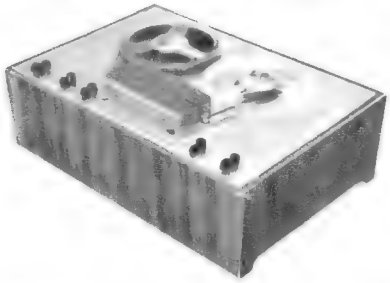
Gemeinschafts-Antennen mit allem Zubehör wie Röhren- und Transistor-Verstärker, Umsetzer, Weichen, Steckdosen und Anschlußschnüre der Firmen **fuba, Kathrein und Hirschmann** zum größten Teil sofort bzw. kurzfristig auch zu Höchstrabatten, ab Lager lieferbar. Ich unterhalte ein ständiges Lager von ca. 3000 Antennen.

Bitte fordern Sie Sonderangebot. Sofortiger Nachnahme-Versand auch ins Ausland. Bitte Bahnstation angeben.

JUSTUS SCHÄFER
Antennen- und Röhrenversand, 435 RECKLINGHAUSEN
Oerweg 85/87, Postfach 1406, Telefon 2 26 22

VOLLMER

Magnetbandgerät Typ 200

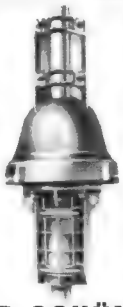


Stereo-Mono, dreimotorig, gedacht für HiFi-Anlagen, also ohne Mikrofonverstärker und Leistungsendstufe. 2 VU-Meter mit Umschalter „Band-direkt", stufenloser Umspulregler, Bandgeschwindigkeiten 9,5 und 19,05 cm/sec

EBERHARD VOLLMER, 731 Plochingen a. N.

CDR-ANTENNEN-ROTORE

für einwandfreien Stereo- und Fernseh-Empfang, Ausrichtung der Antenne durch ein beim Empfänger stehendes Steuergerät:



TR 2 C lautlos arbeitendes Steuergerät mit Leuchtskala **DM 179.50**

AR 22 R mit Richtungsvorwahl, Rotor dreht automatisch in die vorgewählte Richtung **DM 185.–**

TR 44 für kommerzielle Dienste, präzise Antennenrichtungsanzeige **DM 360.–**

HAM-M Spezialausführung für sehr schwere Lasten **DM 600.–**

Alle Typen 220 V~, für Rohr-⌀ bis 55 mm, schnelle, einfache Montage.

Sofort ab Lager BERLIN lieferbar.

R. SCHÜNEMANN Funk- und Meßgeräte
1 BERLIN 47, Neuhofer Straße 24, Telefon 6 01 84 79

1000 Freuden am Hobby und Basteln,

höhere Leistung im Beruf durch technische Literatur über Radio- und Fernsehtechnik, Elektronik, Transistoren, Antennenbau, Stereo, Fernsteuerung, Tonbandgeräte, Datenverarbeitung u. v. a. Katalog 14 kostenlos.

heine 2 Hamburg 50, Ott. Hauptstr. 9

Gratis — unverbindlich

übersenden wir Ihnen auf Anforderung unsere umfangreiche Preisliste für:

Fernseh-, Rundfunk-, Phono- Tonband-, Stereo- und Elektrogeräte, Autoradios, Antennen und Zubehör, Foto-Optik, Batterien (auch Japanware)

Keine Nebenkosten

denn wir liefern fracht- und verpackungsfrei — versichert per Expreß und Post.
Jeder Preisliste liegt ein Gutschein bei.

JURGEN HÜKE — Großhandel, 2 Hamburg 63
Alsterkrugchaussee 578 u. 592, Ruf 599163 u. 505821

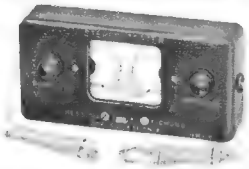
Systemerneuerte Bildröhren

1 Jahr Garantie
25 Typen: MW, AW, 90°, 110°
Vorteile für Werkstätten und Fachhändler
Ab 5 Stück Mengenrabatt
Ohne Altkolben 5 DM Mehrpreis,
Präzisionsklasse „Labor" 4 DM Mehrpreis.
Alte unverkratzte Bildröhren werden angekauft.
Zubehör-Sonderangebotskatalog (200 Seiten) mit vielen technischen Daten kostenlos

BILDRÖHRENTECHNIK – ELEKTRONIK
Oberingenieur

465 Gelsenkirchen, Ebertstr. 1 – 3, Ruf 21507/21588

STEREO-TESTER HM 18



Ein unentbehrliches Instrument für den modernen Stereo-Service, für die Ela-Technik sowie für Umbauten von monauralen in stereophonische Geräte. Zwei gleichwertige Meßwerke, die auf einer gemeinsamen Skala angeordnet sind, ermöglichen eine genaue Messung und Einbalancierung der beiden Kanäle. Die Skala ist in dB und % geeicht. Anschlußmöglichkeit besteht sowohl an hoch- als auch an niederohmigen Ausgängen **52.–**

Versand p. Nachn. ab Lager. Verlangen Sie Katalog über Meßgeräte.

W. Conrad 8452 Hirschau/Bay., Abt. F 15
Ruf 0 96 22–2 24 FS 06-3 805

REKORDLOCHER

In 1½ Min. werden mit dem **Rekordlocher** einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt.

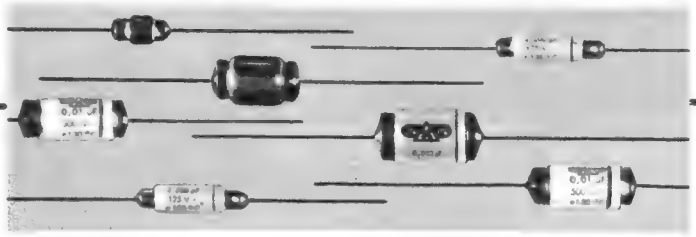
Leichte Handhabung — nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel.

Standardgrößen von 10-65 mm ⌀, von DM 11.– bis DM 58.30

W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
Guntherstraße 19 · Telefon 516 70 29

BKB

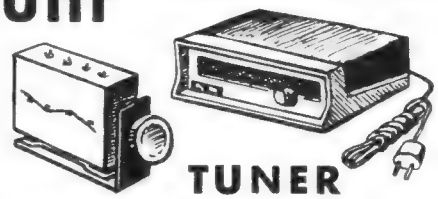
Kondensatoren
MILLIONENFACH
bewährt



KUNSTFOLIEN -
KONDENSATOREN
für Rundfunk - Fernseh - Entstörtechnik

R. BÖGELSBACHER KG
Spezial - Herstellung von Kondensatoren
7831 TUTSCHFELDEN ÜB. EMMENDINGEN
Telefon: Herbolzheim 313

UHF KONVERTER



TUNER

Bewährte Fabrikate mit Siemens-Transistoren AF 139

■ **NT/R Normaltuner, KT/R Konvertertuner** mit Feintrieb, frequenzstabil, Leistungsgewinn 18 dB
1 Stück **42.–** 3 Stück à **39.–** 10 Stück à **37.–**

■ **EK/R Einbaukonverter** für Schnellmontage, mit Kanalanzeige-Feinstellknopf und allem Zubehör
1 Stück **52.–** 3 Stück à **49.–** 10 Stück à **47.–**

■ **Supervox TC-64,** neuestes Konverter-Modell, techn. ausgereift, elegantes Gehäuse, bel. Skala
1 Stück **63.–** 3 Stück à **61.–** 10 Stück à **59.–**

Optimaler Empfang aller Fernseh- und UKW-Stereo-Sendungen durch **ferngesteuerte Antennen**

ALLIANCE (USA) Antennen-Rotore

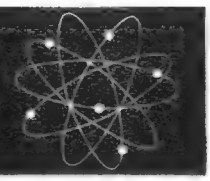
■ **Vollautomat U 98** Einführungspreis **168.–**

■ **Halbautomat T 12** Einführungspreis **149.–**

Nachnahmeversand mit Rückgaberecht
Großabnehmer verlangen Sonderangebot

GERMAR WEISS 6 Frankfurt/M.
Mainzer Landstraße 148 Telefon 233844
Telegramme ROEHRENWEISS Telex-Nr. 04-13620

DIESES HOBBY FÜHRT SIE ZUM ERFOLG



EURATELE erschließt Ihnen in Ihrer Freizeit das ganze Gebiet der Radio- und Transistor-Technik von Grund auf; aber nicht nur theoretisch. Mit den Lehrbriefen erhalten Sie Hunderte von Radio- und Transistor-Teilen. Aus ihnen bauen Sie alle wichtigen Geräte bis zum Superhet-Empfänger. Sie gehören Ihnen. So werden Sie zum begehrten Spezialisten für Radio- oder Transistor-Technik.

Zwei Kurse stehen zur Wahl:

1. Radio-Technik. Sie bauen: ein Universal-Meßgerät, einen Meßsender, ein Röhrenprüfgerät, einen Superhet-Empfänger mit 7 Röhren.

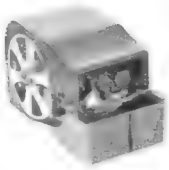
2. Transistor-Technik. Sie bauen: einen Transistor-Empfänger, ein Prüfgerät für Transistoren und Halbleiterdioden, einen transistorbestückten Signalgenerator.

In keinem Fall brauchen Sie sich zur Abnahme des ganzen Kursus zu verpflichten. Sie können die Lektionen beliebig abrufen und den Kursus unterbrechen oder ganz abbrechen. EURATELE bindet Sie durch keinen Vertrag.

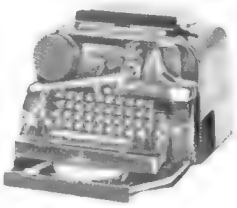
Fordern Sie die kostenlose Informations-Broschüre von

EURATELE Abt. 59
Radio-Fernlehrinstitut GmbH
5 Köln, Luxemburger Str. 12

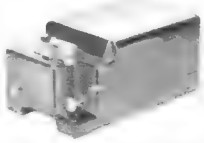
Fernschreiber neu eingetroffen!



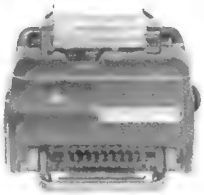
LOCHSTREIFENÜBERTRAGER T LOCH 15 b
Dieses Gerät setzt die Gleichstromimpulse d. Schreibstromes wieder in Buchstaben um, die auf einem Papierstreifen zum Abdruck gebracht werden. In den gleichen Papierstreifen wird das Zeichen wie beim T 68 nach dem 5er Code gestanzt. Als Anwendungsbeispiele seien der Betrieb als Empfangslocher in Datenverarbeitungssystemen u. als Programmsteuerung genannt. Der T Loch 15 b besitzt einen eigenen Motor 220 V, teilweise auch 110 V und läuft auf 45 Baud. Eine Umstellung auf 50 Baud kann wie bei allen Siemens-Fernschreibern durch Austauschen von Zahnrädern oder anderer Justierung d. Fliehkraftreglers durchgeführt werden. Gebraucht, betriebsbereit **230.—**



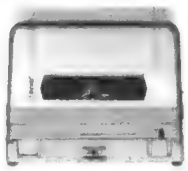
SIEMENS-Fernschreiber T 68
Eines der besten Geräte, das von Siemens je gebaut wurde, eignet sich für innerbetriebliche Fernschreibverbindungen, Amateurfunkschreiben, Datenverarbeitungszwecke. Angebauter Streifenlocher u. Streifensender ergänzen bereits bestehende Fernschreibanlagen vorteilhaft. Alle Nachrichten werden auf dem Streifen im Klartext zum Abdruck gebracht und gleichzeitig in dem gleichen Streifen nach dem 5er Code gestanzt. Die Geräte befinden sich in sehr gutem Zustand, arbeiten auf 45 Baud und sind mit Kollektormotor ausgerüstet **490.—**



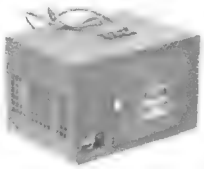
Lochstreifensender T send 61 a
Dieser moderne Lochstreifensender wird benötigt, um die mit dem Tloch 15 b angefertigten Lochstreifen wieder senden bzw. auf einen Blattschreiber nachträglich übertragen zu können. Auch dieses Gerät verfügt über einen eigenen Motor und ist somit völlig selbständig **190.—**



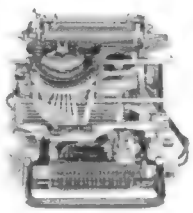
Siemens Blattschreiber T 37 g u. h
Das altbewährte Modell, das heute noch bei den meisten Firmen im öffentlichen Fernschreibverkehr läuft. Die Geräte verfügen über 3reihige Natotastatur und sind mit automatischem Abschalter ausgerüstet. Kollektormotor 38 W, 110 oder 220 V. 110-V-Modelle können leicht auf 220 V umgestellt werden, oder Vorschalttrafo. Benötigter Linienstrom 40 mA. Anschlüsse für Empfängermagnet und Tastatur extra herausgeführt, ein genaues Schaltbild befindet sich auf der Unterseite des Gerätes. Bestens geeignet für Amateurfunk-Fernschreiben und innerbetriebliche FS-Verbindung. Geschw. 45,45 Baud. Wenig gebraucht, in gutem Zustand **548.—**



Lochstreifenübertrager Dre 554 EC Lorenz AG
Dieses Gerät hat die gleichen Funktionen wie der T Loch 15 b und ist a's Ergänzung des Blattschreibers Lo 15 gedacht. Wie dieser arbeitet er mit einem Typenkorb und nicht wie bei T Loch 15 b mit einem Typenrad. Die Papierrolle befindet sich im Inneren des Gehäuses. Es findet ein handelsübliches Farbband Verwendung **230.—**



Spezial-Fernschreib-Netzgerät REC 29
Dieses universell einstellbare Netzgerät liefert alle zum Betrieb einer Fernschreibanlage benötigten Spannungen. Prim.: 95 bis 250 V, Motorspannung 75 bis 250 V, Linienspannung 120 V DC. Zum praktischen Betrieb würde sich der nachträgliche Einbau eines Milliamperemeters 50 bis 100 mA sowie ein Drahtpotentiometer zur Regelung des Linienstromes empfehlen. Ausführung im Gehäuse. Bauteile stark überdimensioniert, Fabrikat **Teletype** (USA). Zustand: neu, mit US-Normstecker **85.—**



LORENZ Blattschreiber LO 15
Wie auch der Siemens T 37 zählt auch der Lo 15 zu den am weitesten verbreiteten Geräten auf dem Fernschreibsektor. Im Gegensatz zu diesem Gerät ist der Lo 15 eine Laufkorbausführung, bei der der Wagen feststeht. Für den Einsatz in Funkfernschreibanlagen sind Sende- und Empfangskontakte getrennt herausgeführt. Im Originalzustand waren die Geräte zum Einbau in ein Holzstandgehäuse vorgesehen. Ohne Gehäuse **390.—**

desgl., Siemens T 37, ohne Gehäuse, mit 4reihiger deutscher oder 3reihiger Kurztastatur **390.—**

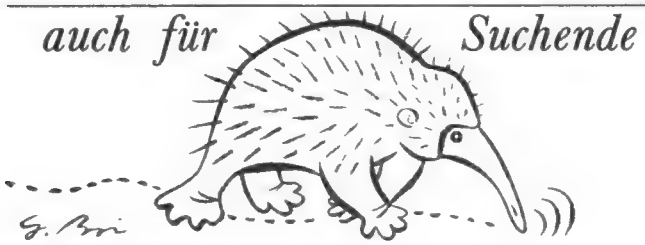
SIEMENS T 37 g, im Holzstandgehäuse. Diese Ausführung ist kpl. mit einem Stanzer und einem Streifensender im Gehäuse untergebracht. Diese eingeb. Zusatzteile ermöglichen auch die Anfertigung von Lochstreifen im internen Betrieb und die Aussendung dieses Streifens. Eingerichtet für 45 Baud und 110 V ~. Als Stromquelle eignet sich REC 29 **470.—**

Siemens-Fernschreibtisch 9 S I. Formschöner Fernschreibtisch, Stahlausführung mit eingeb. Linienstromversorgung. Vorgesehen zur Aufnahme der 3 Geräte: T send. 61a, T loch 15b und T 37. Eingeb. Umschalter gestatten den wahlweisen Einsatz, 110 V ~. Gebraucht, gut erhalten **140.—**

Bei allen Geräten nur geringe Stückzahl, baldige Bestellung empfehlenswert! Alle angebotenen Fernschreibmaschinen befanden sich in kommerziellem Betrieb und sind regelmäßig von Fachpersonal gewartet worden.

Versand per Nachnahme nur ab Lager Hirschau.

W. Conrad
8452 Hirschau, Abt. F 15, Ruf 0 96 22/2 24
Filiale: NÜRNBERG, Hochstr. 11 – Ruf 6 17 79



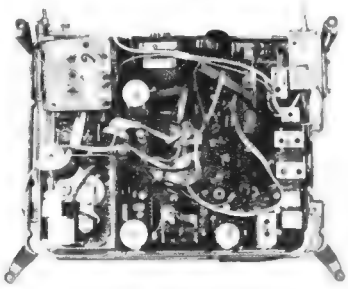
Das Heninger-Sortiment kommt jedem entgegen: 900 Fernseh-Ersatzteile, alle von namhaften Herstellern. Qualität im Original – greifbar ohne Lieferfristen, zum Industriepreis und zu den günstigen Heninger-Konditionen.

Lieferung nur an Fernsehwerkstätten (Privat-Besteller bleiben unbeliefert)

Ersatzteile durch heninger

Eine Sensation

Transistorisiertes Marken-Fernseh-Chassis



Mit Hilfe dieses transistorisierten Fernseh-Chassis kann mit wenig Aufwand ein betriebssicheres Fernsehgerät für alle Programme sowie für 220 V ~ und 12 V = erstellt werden. Das Chassis enthält sämtliche Stufen außer VHF- und UHF-Tuner. **Halbleiterbestückung:** AF 125, 2 × AF 116, 3 × AF 121, 2 × AF 118, 2 × OC 44, 3 × AC 126, AC 120, 2 × OC 303, 2 × AC 128, 2 × AC 125, OC 139, OC 70, BCZ 10, 6 FT 308, sowie Leistungstransistoren AD 145, AD 132 und den Leistungstransistor MP 939. Dieser Transistor kostet allein schon DM 75.–.

Sämtliche Chassis weisen Platinenbrüche auf, sind jedoch leicht zu beheben. Alle Chassis abgeglichen. **125.—**

Passender UHF-Tuner zu diesem Gerät, 2 × AF 139 **39.50**

Passender VHF-Kanalschalter, mit 3 Trans., 1 × AF 106 sowie 2 × AF 102, höchste Eing.-Empfindlichkeit, weit besser als bei Rö.-Kanalschaltern. **34.50**

Dazu passende Orig.-Bild-Rö. WX 5369 auf Anfrage
Dazu passende Ablenkeinheit **24.50**

Anstelle der oben angeführten Bild-Rö. WX 5369 kann auch ein anderer Typ mit 110°-Ablenkung eingesetzt werden. Zu bemerken sei jedoch, daß für die Heizung dieser Bi.-Rö. ein Vorschalttrafo benötigt wird, da die Orig.-Bi.-Rö. mit 12 V Heizung arbeitet. Vorgeschlagene Type AW 4386 mit Vorschalttrafo 220 V, 6,3 V **79.50**

Auch für diese Bi.-Rö. kann oben angegebene Ablenkeinheit verwendet werden.

Lautsprecher-Chassis, 2 W **5.60**

Fernseh-Edelholzgehäuse (nicht Orig.-Gehäuse) **9.50**

Oben angeführtes Fernseh-Chassis zum Ausschlachten oder komplettieren ohne Transistor MP 939 u. Diode 217 u. Gleichrichter-Rö. DY 80, sonst abgeglichen. **85.—**

Für sämtliche Fernseh-Chassis wird ein exaktes Schaltbild mit Spannungsangaben u. Oszillograf-Schirmbildern, sowie eine Ansicht der Leiterplatine mit der Lage sämtl. Bauteile mitgeliefert.

Versand- und Lieferbedingungen siehe Inserat in diesem Heft.

Klaus Conrad **8452 Hirschau, Abt. F 15**
Ruf 0 96 22/2 24

Direkt vom Hersteller

Walter antenne

1. Programm
4 El. 8.– 8 El. 14.40
6 El. 13.20 10 El. 18.40
10 El. Langbau
spez. f. Außenmontage 31.–

2. und 3. Programm
13 El. 16.80 21 El. 25.20
17 El. 19.60 28 El. 33.60
Corner DC 16 26.–
Gitterantennen 14 dB
verzinkt 18.50, Kunststf. 26.80

Tischantenne
1., 2. u. 3. Programm 10.–

UKW-Stereo-Antennen
Dipol 7.60 5 El. 21.20
2 El. 12.– 8 El. 33.60
4 El. 19.20

Filter und Weichen
Empfänger 240 Ω 4.–
Empfänger 60 Ω 4.60
Antenne 240 Ω 6.40
Antenne 60 Ω 6.80

Transistorverstärker
UHF 9–12 dB Gew. 59.–
VHF 14 dB Gew. 49.–
Kabel u. Zubeh. äuß. günstig

W. Drobig
435 Recklinghausen 6
Ruf (0 23 61) 2 30 14

CDR-Antennen-Rotoren

mit Sichtanzeige
für Fernseh-, UKW- und Spezialantennen

CDR-Rotor TR-11 E f. Antennen bis 40 Pfund **DM 147.80**

CDR-Rotor AR-22 E f. Antennen bis 140 Pfund **DM 185.—**

CDR-Rotor TR-44 für Antennen bis 500 Pfund **DM 360.—**

Alle Rotoren 220 V ~. Montage in wenigen Minuten. Rotoren für überschwere Antennen stets auf Lager.

Ing. Hannes Bauer
ELEKTRONISCHE GERÄTE
86 Bamberg, Postfach 2387
Telefon 09 51/2 55 65 und 2 55 66

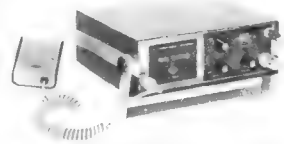
TRANSFORMATOREN

H. K.

Serien- und Einzelherstellung bis 20 kVA.
Vacuumtränkanlage vorhanden.
Einzellieferung innerhalb 8 Tage.

Herbert v. Kaufmann KG
2 Hamburg 22, Menckesallee 20

Tragbares 5-Watt-Funksprechgerät WT-5000 S



Neue, verstärkte Ausführung. Konkurrenzlos in Leistung und Qualität. Volltransistorisiert, 16 Transistoren, 5 Sprechkanäle im 27—28-MHz-Band, eingebauter Tonruf. Universelle Stromversorgung: 1,5-V-Monozellen, aufladbare NC-Batterien, Kfz-Batterie oder Netzteil. Anschlußmöglichkeit für Außenantenne. Bitte Angebot anfordern!

HANS J. KAISER · Import-Export · 69 Heidelberg · Postf. 1054 · Tel. 2 76 09

Ein neuer Verstärker konkurrenzlos im Preis, schnell von Hilfskräften montiert.

Bis zu fünf Verstärker in einem Gerät, wahlweise in UKW—UHF—VHF.

Sämtliche Weichen, sowie Netzteil eingebaut.

IHM Ingenieur-Büro
Heinz Mühlbauer
806 Dachau Erchanastr. 7

*Der Verstärker ist nur über den Großhandel zu beziehen ebenfalls Prospekte und weitere Informationen.

NEUHEITEN!

Netzgerät, umschaltbar 6, 7, 9, 12 Volt	DM 22.—	6 Transistoren, ohne FTZ per Paar	DM 140.—
Auswechselbare Kabel für Netzgerät	DM 1.50	Radios	
AIWA Tonbandgerät		6 Transistoren, MW	DM 16.50
TP-706, komplett	DM 115.—	8 Transistoren, MW	DM 26.—
TP-708, komplett	DM 165.—	8 Transistoren, M/K/L mit breiter KW	DM 88.—
TP-710, komplett	DM 135.—	9 Transistoren, M/UKW, mit Ledertasche Hoch- u. Querformat	DM 53.—
TP-707 mit Kassette	DM 160.—	10 Transistoren, Super mit Ledert. M/UKW	DM 70.—
Funksprechgeräte		10 Transistoren, M/UKW/L und M/UKW/K	DM 68.—
3 Transistoren, ohne FTZ per Paar	DM 75.—	Plattenspieler mit Radio (mit Netzanschluß)	DM 98.—
4 Transistoren, ohne FTZ per Paar	DM 80.—		
5 Transistoren, ohne FTZ per Paar	DM 90.—		

Versand erfolgt per Nachnahme, Verpackung frei — Fracht unfrei.

ELRAD IMPORT EXPORT, 6 Frankfurt/Main, Kurfürstenplatz 40, Telefon 70 18 31

Lehmann electronic

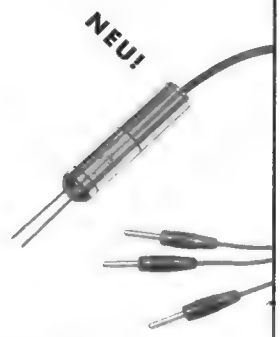
Testen Sie Transistoren in der Schaltung,

bevor Sie diese auslöten, mit dem

TASTKOPF TSV

und Ihrem Vielfachinstrument oder Röhrenvoltmeter. Mit diesem Tastkopf können Sie den Service Ihrer transistorisierten Geräte ganz erheblich rationalisieren.

Bitte fordern Sie Prospekt an!



DM 39.50

EUGEN LEHMANN · ELEKTRONISCHE MESSGERÄTE
6784 THALEISCHWEILER/PFALZ · TELEFON 06334/267

Garantierte Preissenkung bei 200 Artikeln

Fordern Sie unsere Sonderliste im Bettvorlegerformat

Schlager der Saison: Verstärker, Druckkammer-Lautsprecher, elektr. Fontänenpumpen, Gartenleuchten, Gartenteiche, Zimmerspringbrunnen. Kein Verkauf an Amateure oder Private!

Rundfunk-, Elektro-Großhandel
Kurt Brandenburger
Zubehör – Techn. Spielwaren – Werbe-, Geschenkartikel
2083 Halstenbek (Holst.), Luruper Weg 15

FEMEG

Sonderposten

Leistungs-Schwing-Quarz, fab. Carl Zeiss **776 kHz,** ungebraucht **DM 9.60**
Weitere Schwing- und Leuchtquarze wieder auf Lager, Quarzliste anfordern.

Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Planen. Abschnitte 10 x 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw., Preis per Stück **DM 16.85**
Abschnitte 8 x 4,5 m = 36 qm, **schwarz, undurchsichtig,** besonders festes Material. Preis per Stück **DM 23.80**

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35

Die neue, praktische, nur 6,5 cm große

Tonband-Endlos-Spule

spielt endlos 2 x 2 bis 2 x 5 Minuten bei 9,5 cm/esc. Interessant für Tonjäger, KW-Amateure, Sprachunterricht, Schulen, Werbezwecke, Schaufensterreklame und vieles andere! Musterspule DM 9.50, Leerspule zum Selbstbewickeln DM 6.50, Endlosspule in Archiv-Kassette, Muster DM 12.50.
Prospekt frei!
Monitor-Spezialbau, 7271 Walddorf über Nagold

VHF-UHF-Tuner Reparaturen

kurzfristig und preiswert

Elektro-Barthel

55 Trier, Saarstraße 20, Tel. 7 60 44/45

Verkaufen:

1 gebrauchten UKW-Prüfsender, Fabr. Siemens, Typ Rel send 2009 b, 5—300 MHz, einsatzbereit, AM/mod., zusätzl. eingeb. Wobbeleinrichtung (FM), Barpreis: DM 500.—

Luftfahrtgerätebau Landsberg, 8911 Neu-Erpfting bei Landsberg

---

● Für die USA werden gesucht: ●

Angeb. für ständige Lieferungen von Ersatzteilen u. Zubehör; Spezial-Angebote für Bauelemente aller Art; an Motoren für Tonband- u. Phonogeräten, Mikrofonen, Zusatzgeräten, Verstärkern usw., der Radio- u. Fernsehbranche, 7-mm-Achsen f. PE, Rex, DL u. DL/N.

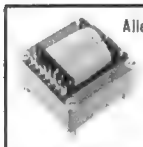
Euro Electronics, Inc.®

4329 N. Western Ave., Chicago, Ill. 60618 USA

Achtung Industriekunden!

Liefere zu Industrie-Nettopreisen: Röhren, Halbleiter, Kondensatoren und andere Bauelemente. Elektrische Schweißgeräte, Qualitätsausführung, 2 Jahre Werksgarantie, Elektrische Lötgeräte von ERSA, Werkzeuge von Bernstein, Kontaktfeder-Waagen und Meßgeräte zu Sonderpreisen. Interessenten wollen bitte anfragen, unter Bekanntgabe der evtl. benötigten Menge.

Ernst Ludwig Beyhl · Großhandel
6580 Idar-Oberstein 3 · Postfach 1167



Alle **Transformatoren**
für Ihren Bedarf, geschachtelte oder Bandkern-Ausführung, Serien- und Einzelfertigung, mit dem Sicherheitszeichen des Schweizer. Elektrotechn. Vereins, werden preisgünstig und rasch geliefert.

Habermann

7891 Unterlauchringen

Sie finden bei RAEL-NORD durch sofortige Lieferung das, was Ihnen zufriedene Kunden bringt!

Zeilentrafos, Ablenkeinheiten, Hochspannungsfassungen für über 2000 Gerätetypen, bitte vollständige Lagerlisten anford. Stets Fabrikat-, Geräte-, Bildröhren-, Trafo- und Ablenkeinheiten-Typ bei Bestellung angeben!

Zeilentrafo (Auszug)

(AT 1116-4)	40.—
(AT 1118-6)	20.15
(AT 1118-71)*	15.70
(AT 1118-84)*	20.50
* mit Platine	37.50
(AT 2002)	26.40
(AT 2012)	33.—
(AT 2018/20)	18.—
(AT 2021/21)	18.—
(AT 2023/01)	16.80
(AT 2025)	19.50

MENDE

ZT 100	31.50
ZT 105	31.50
ZT 107	31.50
ZT 108	31.50
ZT 142	31.50
ZT 151	31.50

() oder Austauschtyp

TELEFUNKEN

110/16/616	36.55
110/18/813	31.15

PHILIPS

HA 16650	26.40
HA 16664	30.80

GRAETZ

(65215)	26.75
(65859)	30.75
(6864)	27.35
68812	26.75

BLAUPUNKT

TF 2016/13 Z	27.75
TF 2004/13 Z	33.75
TF 2025/9 Z	27.75

Ablenkeinheiten

AB 90 N 90°	27.30
AS 009 N, 110°	18.50
AS 010 N, 110°	18.50
N-Mende, 110°	30.—
HA 33257, 110°	32.—

Hochspannungsfassung

NT 1002/0	1.80
E 4/3 unabg.	2.95
NT 1002 S abges.	4.—

Kontakt 60	5.40
Kontakt 61	4.50
Plastik-Spray 70 gr.	6.75
Isolier-Spray 72	6.75
Kälte-Spray 75	3.50
Politur 80	2.70
Antistatik-Spray 100	2.70
Schwabbelpaste, 1 kg	9.90
Schwabbelscheibe/ Lammf.	3.20
Gummischleifteller	2.40

Röhren mit 6monatig. Werksgarantie (vollst. Liste bitte anfordern)

DAF 96	2.—	EF 80	2.—	PCC 85	2.55
DF 92	1.80	EF 183	3.10	PCC 88	4.45
DK 91	2.10	EF 184	3.25	PCC 189	4.50
DY 86	2.55	EL 84	1.90	PCF 80	3.10
EC 92	1.85	EL 90	2.—	PCL 82	3.25
ECH 81	2.35	EL 95	2.50	PF 86	3.10
ECH 83	3.10	EY 86	2.50	PL 36	4.80
ECH 84	3.15	PCC 84	2.50	PY 83	2.25
				PY 88	3.45

ab 50 St. 5 %, ab 100 St. 10 %, ab 250 St. 13 % Mengenrabatt. Bildröhren mit 12 Mon. Werksgarantie, ab 5 St. 5 % Mengenrabatt.

AW 43-80	93.—	AW 53-88	123.—	A 59-16 W	144.—
AW 43-88	90.—	AW 59-90	126.—	MW 43-69	96.—
AW 43-89	90.—	AW 59-91	126.—	MW 53-20	162.—
AW 47-91	102.	AW 61-88	168.—	MW 53-80	138.—
AW 53-80	129.—	A 59-12 W	144.—	MW 61-80	168.—

ASTRO-Antennen, für VHF+UHF-Color

4 EL 5-12	8.—	15 EL K 21-37	19.80
6 EL 5-7/8-12	14.40	23 EL K 21-37	31.05
7 EL 5-12	17.	11 EL 21-60 Sie	12.—
9 EL 5-12/8-12	19.50	7 EL 21-60	9.—
10 EL 5-12	16.—	13 EL 21-60	15.75
15 EL K 5-12	38.—	18 EL 21-60	21.—
11 EL K 21-37	15.75	25 EL 21-60	28.50

Fuba-Color-Antennen K 21-60

XC-11	7,5 9,5 dB	13. -
XC-23 D	8,5–12,5 dB	23.
XC-43 D	10 —14 dB	43.
XC-91 D	11,5–17,5 dB	45.60

Color-Gitterantennen

FLO 1	8 dB	8.50	UHF 201	12 dB	18.40
UHF 101	8,5 dB	12.—	FLO 4	13,5 dB	15.—
FLO 2	11 dB	11.—	LBA-4518	12,5 dB	17.50
FL 2	11 dB	14.—	FL 4	14 dB	19.—
LBA 4514	11 dB	12.50	UHF 401	14 dB	26.80
DFA 4504	11 dB	13.25	DFA 4508	13 dB	19.—
DFA 1 LMG 4	11,5 dB	24.—	DFA 12 MG 8	14 dB	39.—

Antennen-Bandweichen

Anbau, 240 Ω, „M"	4.90
Anbau, 240 Ω	8.—
Anbau, 60 Ω, „M"	5.50
Anbau, 60 Ω	9.—
Empfänger, 240 Ω, „G"	3.15
Empfänger, 240 Ω	4.75
Empfänger, 60 Ω, „G"	4.20
Empfänger, 60 Ω	4.95

Einbau, 240 Ω, Astro 4.90
Einbau, 60 Ω, Astro 4.90

Kaminbänder (1 Paar)

2,5-m-Band	8. -
2,5-m-Seil	8.70
3,5-m-Band	8.60
3,5-m-Seil	9.50
5-m-Band	9.50
5-m-Seil	10.70

Ab 20 Stück je Type oder 50 Stück sortiert 5 % Mengenrabatt.
Unter 10 Stück je Type oder 25 Stück sortiert 10 % Aufschlag. Einzelstücke DM 2,— Verpackung, da überwiegend 2er- bzw. 5er-Verpackung.

Versilbertes Antennenkabel: (Preise bei Cu DM 250.— pro 100 kg)

		ab 200 m à	ab 1000 m à
Flach, 240 Ω	.15	.12	.10
Schlauch, 240 Ω	—.23	.21	—.17
m. Schaumstoff	—.25	.23	—.20
Koaxial, 60 Ω	—.50	—.44	—.40

Tonbänder, deutsche Markenfabrikate (Preis bei 20 Stück sortiert)

15/270 m	7.74	18/540 m	13.14	13/360 m	10.50
18/360 m	11.94	8/ 90 m	3.54	15/540 m	14.52
8/ 65 m	2.52	9/135 m	5.40	18/730 m	19.50
13/270 m	7.74	10/180 m	6.30	15/730 m	22.50
15/360 m	9.54	11/270 m	8.52	18/1080 m	33.—

Über Auto-, Koffergeräteantennen, Batterien, Kondensatoren, Widerstände, Potentiometer, Tonbänder, Kristalle, Nadeln, Netz- u. Ausgangstrafos, Lautsprecher, Stahl-, Akten- u. Materialregale, Trockenrasierer, Autosuper, Entstörmaterial, Antennenrohre, Meßgeräte, Fernseh-, Radio-, Tonband- und Elektrogeräte, besonders günstige Glüh- und Leuchtstofflampen fordern Sie bitte weitere Preislisten an. Prospekte für Uhren, Schmuck und Bestecke erhalten Sie gegen eine Schutzgebühr von DM 1.— in Briefmarken. Bitte genaue Fachgewerbebezeichnung angeben.

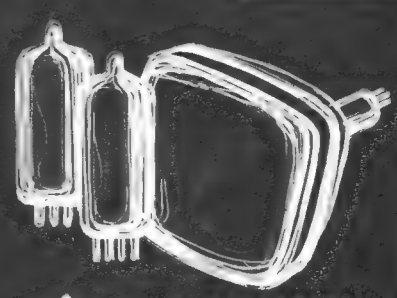
Nachnahmeversand, Verpackung frei, ohne jeglichen Abzug. Ab DM 1000.— frachtfrei.

RAEL-NORD-Großhandelshaus, Inhaber Horst Wyluda
285 Bremerhaven-L., Bei der Franzosenbrücke 7, T. (04 71) 4 44 86

Nach Geschäftsschluß können Sie jederzeit Ihre Wünsche meinem Telefon-Anrufbeantworter unter (04 71) 4 44 87 aufgeben!

RÖHREN

HALBLEITER



RSD

Dieses Zeichen bürgt für **Qualität!**
RSD-Röhren haben Weltruf!

Große Lebensdauer — niedrige Preise!
6 Monate Garantie!
Ein umfangreiches Programm und konkurrenzlose Preise finden Sie in unserer Liste F 66-2

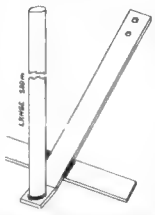
GERMAR WEISS 6 Frankfurt/M.
Mainzer Landstraße 148 Telefon 23 38 44
Telegramme ROEHRENWEISS Telex-Nr. 04-13 620

FERNSTEUER- UND JEDERMANNFUNK-QUARZE

26,965	27,065	26,550	27,165	27,265	26,780
26,975	27,075	26,560	27,175	27,275	26,790
26,985	27,085	26,600	27,185	26,700	26,800
26,995	26,510	26,610	27,225	26,710	26,810
27,005	26,520	26,620	27,235	26,720	26,820
27,015	62,530	26,630	27,245	26,730	
27,055	26,540	27,155	27,255	26,770	MHz

In Miniatur (HC-6/U) od. Subminiatur (HC-18/U), 13,560, 27,120, 40,680 Hz nur in HC-6/U. Jed. St nur 12.50 DM sof. ab Lag.

Wuttke-Quarze, 6 Frankfurt am Main 10
Hainerweg 271, Telefon 61 52 68, Telex 4-13 917



Dachständer (feuerverzinkt) DM
für Fernseh- und UKW-Stereo-Antennen St. 12.-

Unterdachmaste
zum Einschrauben in das Gebälk St. 4.50

Antennensteckrohre (feuerverzinkt)
2 m lang, ∅ 37 mm St. 7.50

Zubehör auf Anfrage. Versand ab 5 St. Großabnehmer fordern unter Angabe der Stückzahl Sonderangebot.

M. RENNER 84 Regensburg 2 Postfach 15

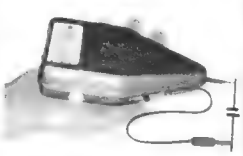
Auf Draht bleiben durch Studium moderner Fachbücher

Immer dabei mit
neuer „RIM-Literaturfibel"
und Katalog „Meß- u. Prüfgeräte"
gratis — Postkarte genügt
„RIM-Bausteinfibel" Nachn. DM 4.80

RADIO-RIM · Abt. Literatur · 8 München 15 · Postfach 275

FUNKE-Picomat

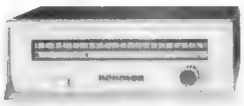
ein direkt anzeigender Kapazitätsmesser zum **direkten** Messen kleiner und kleinster Kapazitäten von unter 1 pF bis 10000 pF. Transistorbestückt. Mit eingebautem gasdichten DEAG-Akku und eingebauter Ladeeinrichtung f. diesen. Prosp. anfordern!



Röhrenmeßgeräte, Bildröhrenmeßgeräte Röhrenvoltmeter, Transistorprüfgeräte usw.

MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

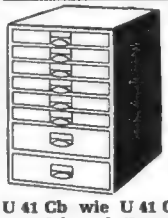
Für Werkstatt und Service



UC 123 NORIS-Transistor-Converter
In modernem Flachgehäuse, UHF/VHF-Umschalter, Linearskala, setzt Band IV und V auf Band I um.
2 Transistoren AF 139, Netzanschluß 220 V ~, mit Antennen-Umschaltung
1 St. **65.—** 3 St. à **62.—** 10 St. à **59.50**

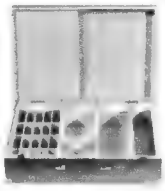
ET 21 Trans.-Tuner – ETC 22 Converter-Tuner
2 × **AF 139**, m. Eing.-Baluntrafo, Ausg.-Symm.-Glied u. Schaltg.
1 St. **37.—** 3 St. à **35.—** 10 St. à **33.—** 25 St. à **31.—**

Fernsehbildröhren mit 6 Monate Garantie
Orig.-Mullard-Valvo, AW 43–88 **69.50**
Orig.-Westinghouse, AW 53–80 **89.50**



U 41 Ca, Ordnungsschrank mit 2000 Bauteilen, z. B. 500 Widerstände, 0,5–4 W; 250 keram. Kondensatoren; 15 Elkos; 20 Potis; HF-Eisenkerne; div. Rö.-Fassungen sowie Schrauben, Muttern, Lötösen, Rohrnieten und weiteres Kleinmaterial, Schrankmaße: 36,5 × 44 × 25 cm **89.50**

U 41 Cb wie U 41 Ca, jedoch 2500 Bauteile, davon 1 Teil bes. f. Fernseh-Reparaturen, z. B.: Einstellregler, Selengleichrichter, Knöpfe u. a., spez. Röhrenfassungen, Heißleiter, Magnete **119.50**
U 41, obiger Schrank ohne Inhalt **49.75**
Für weitere Ordnungsschränke fordern Sie bitte meine Spezial-Liste U 14 an.



RSK 1 sp Werco-Service-Koffer, mit Spezialspiegel, abschließbarer Holzkoffer mit 20 Fächern für 60 Röhren, Meßgerätefach, 2 Fächer für Werkzeuge, ausgezeichnet für FS-Reparaturen außer Haus geeignet. Maße: 500 × 358 × 130 mm **38.75**
Obiger Koffer mit Rö.-Voltmeter HRV 160 sowie 30-W-Lötkolben **194.50**

SORTIMENTE für Werkstatt und Labor. Die Sortimente zeichnen sich durch erstklassige Qualität der Teile aus und sind besonders für den Werkstatt- und Laborbedarf zugeschnitten.
SK 2/10, 100 keramische Kondensatoren **5.90, SK 2/25,** 250 desgl. **13.25, SK 2/50,** 500 desgl. **24.95, SK 4/10,** 100 Styroflex-Kondensatoren **5.75, SK 4/25,** 250 desgl., 125–1000 V, viele Werte **12.95, SK 9/5,** 50 Tauchwickel-Kondensatoren **9.50, SK 9/10,** 100 desgl., 125–1000 V **16.95, SK 11/10,** 100 Rollkondens., ERO-Minityp **6.50, SK 11/25,** 250 Rollkondens., ERO-Minityp **14.75, SK 21/2,** 25 NV-Elkos **7.50, SK 21/5,** 50 desgl. **12.50, SK 22/1,** 10 Elkos, gute Werte **7.50, SW 13/10,** 100 Widerstände, 0,05–2 W **4.95, SW 13/25,** 250 desgl. **11.50, SW 13/50,** 500 desgl. **21.50, SP 28,** 25 verschiedene Potentiometer **14.50**

Siemens-Dioden und -Transistoren

	1 St.	10 St. à		1 St.	10 St. à
AC 121 IVV	2.10	1.75	AF 109	6.45	5.40
AC 127	2.90	1.95	AF 116	3.75	3.15
AC 151 VI	1.80	1.50	AF 124	3.—	2.50
AC 152	2.10	1.75	AF 125	2.85	2.40
AC 153 VVI	2.45	2.05	AF 126	2.45	2.05
AC 162	1.90	1.58	AF 127	2.40	2.—
AC 176	3.—	2.50	AF 139	7.35	6.15
AC 187	2.95	2.45	AF 200	3.90	3.25
AD 130 IVV	7.10	5.90	AF 201	3.30	2.75
AD 131 III	6.80	5.65	AF 202	4.50	3.75
AD 132 III	10.20	8.50	BC 121	5.25	4.40
AD 133 III	3.40	2.85	BC 122	6.—	5.—
AD 148	4.50	3.75	BC 123	6.80	5.85
AD 150	6.—	5.—	BF 110	7.50	6.25
AD 163 IV	15.60	13.—	BF 114	6.20	4.85
AF 106	4.35	3.60	BF 115	6.—	5.—

EROFOL-II-KONDENSATOREN, 400 V =/150 V ~

	1 St.	10 St. à	50 St. à	100 St. à		1 St.	10 St. à	50 St. à	100 St. à
1000 pF	–.35	–.28	–.21	–.17	0,022 µF	–.45	–.38	–.28	–.24
1500 pF	–.35	–.28	–.21	–.17	0,033 µF	–.50	–.40	–.30	–.25
2200 pF	–.35	–.28	–.21	–.17	0,047 µF	–.55	–.44	–.33	–.28
3300 pF	–.35	–.28	–.21	–.18	0,068 µF	–.60	–.49	–.37	–.30
4700 pF	–.35	–.29	–.22	–.18	0,1 µF	–.70	–.60	–.45	–.37
6800 pF	–.35	–.30	–.22	–.19	0.15 µF	–.80	–.70	–.65	–.50
0,01 µF	–.40	–.31	–.23	–.19	0.33 µF	1.30	1.15	1.07	–.84
0,015 µF	–.45	–.35	–.27	–.22					
630 V =/200 V ~									
2200 pF	–.35	–.30	–.23	–.19	0,022 µF	–.53	–.46	–.35	–.29
3300 pF	–.40	–.33	–.24	–.20	0,033 µF	–.60	–.49	–.37	–.31
4700 pF	–.40	–.33	–.25	–.21	0,047 µF	0.75	–.60	–.45	–.37
6800 pF	–.45	–.35	–.26	–.22	0,068 µF	–.85	–.72	–.54	–.45
0,01 µF	–.45	–.37	–.28	–.23	0,1 µF	1.15	–.95	–.71	–.59
0,015 µF	–.50	–.42	–.31	–.26					
1000 V =/300 V ~									
1000 pF	–.40	–.35	–.26	–.22	0,01 µF	–.55	–.44	–.33	–.28
1500 pF	–.40	–.36	–.27	–.23	0,022 µF	–.66	–.56	–.42	–.35
2200 pF	–.45	–.37	–.28	–.23	0,033 µF	–.75	–.66	–.48	–.40
3300 pF	–.48	–.39	–.29	–.24	0,047 µF	–.98	–.83	–.62	–.52
4700 pF	–.50	–.40	–.30	–.25	0,068 µF	1.28	–.99	–.75	–.62
6800 pF	–.53	–.42	–.32	–.26	0,1 µF	1.58	1.38	–.99	–.83
					0,22 µF	1.70	1.56	1.18	–.98

Fordern Sie Universalkatalog H 6. Lieferung per Nachnahme netto ab Lager, nur an den Fachhandel und Großverbraucher. Aufträge unter DM 25.–, Aufschlag DM 2.–, Ausland ab DM 50.–, sonst Aufschlag DM 5.–.

Werner Conrad **8452 HIRSCHAU/BAY.**
Abt. F 15 Ruf 0 96 22/2 22–2 24 · FS 06-3 805

Sensationspreise nur für Händler und gewerbliche Verbraucher

SANWA-Vielfachmeßinstr. bürgen f. Qualität (Ausz.)

Modell P 1b, 1 kΩ/V	netto	DM 26.—
Modell P 3, 4 kΩ/V	netto	DM 36.50
Modell SH 63 TR, 20 kΩ/V	netto	DM 69.50
Modell 380 C, 33,3 kΩ/V	netto	DM 98.—
Transistor-Prüfgerät AT 1	netto	DM 89.50

Metrix-Meßgeräte für Labor und den Ingenieur und die Werkstatt

Elektro-Multimeter 410 B	netto	DM 100.—
Multimeter in Taschenformat 460 B	netto	DM 120.—
Industrie-Multimeter 444	netto	DM 220.—
Röhrenvoltmeter 742 C	netto	DM 385.—

Transistoren (nur 1. Qualität) Höchstrabatte!!
(Auszug)

Type	Brutto	Nettoeinzelpreis 1 Stück	bei Abnahme von 10 Stück	100 Stück
AC 121	3.50	2.09	1.93	1.57
AC 127	3.90	2.44	2.14	1.76
AC 151	3.—	1.80	1.65	1.35
AC 153	4.10	2.46	2.25	1.85
AD 132	17.—	10.20	9.35	7.65
AD 162	6.75	4.05	3.72	3.09
AF 126	4.10	2.46	2.25	1.85
AF 127	4.—	2.40	2.20	1.80
AF 139	12.25	7.35	6.72	5.50
AF 202	7.50	4.50	4.12	3.37

Röhren (1. Qualität) mit Garantie, originalverpackt Höchstrabatte!!! Netto-Preise (Auszug)

Type	SEL Siem.	Telef. Valvo	Tungsram	Type	SEL Siem.	Telef. Valvo	Tungsram
DY 86	4.56	3.15		EL 84	3.48	2.10	
EAA 91	3.31	1.85		EL 95	3.65	3.—	
EABC 80	4.21	2.60		EM 84	3.82	3.15	
ECC 81	4.84	2.50		PCC 88	7.59	4.75	
ECC 82	4.56	2.40		PCH 200	6.82	5.55	
ECH 81	4.21	2.45		PCL 85	6.04	4.30	
EF 89	4.84	2.90		PL 500	9.51	7.—	
EF 89	3.65	2.20		PY 88	5.42	3.65	

Hirschmann Fernsehantennen Höchstrabatt (Auszug)

Nettoeinzelpreise	bei 1 Stück	10 Stück
Fesa 4 BHa Kanal 5—12	11.95	10.95
Fesa 8 Ma 60 Kanal 21—60	16.40	15.20
Rundfunkantenne U/L/M/KW URA 60	14.40	13.20
Autoant., Univers.-Type Auta 2250 CL	18.05	17.05
dto. m. Federfuß u. Stahlr. Auta 230	16.20	14.65

HF-Qualitätskabel nach DIN/VDE-Vorschrift

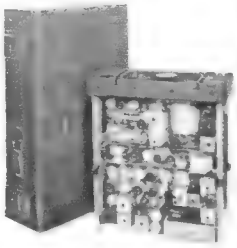
% m — Nettopreis, ohne zusätzl. Kupferaufschläge!!!		
Bandleitung versilbert 240 Ω	% m	DM 16.95
Schaumstoffleitung versilbert 240 Ω	% m	DM 24.20
Koaxialkabel vers. 1 mm Seele 60 Ω	% m	DM 58.05

Transistor-Antennenverstärker, verstärkt zwischen 23 dB und 10 dB, je Typ, für Band 1—5 netto DM 28.40
Bei Bestellung bitte Empfangsbereich angeben!
Netzger. m. Anschlußschnur für obig. Verst. DM 9.70
HESOFON-Transistor-Sprechanlagen zu sensationell niedrigen Preisen.
Wirkliche Interessenten fordern bitte Bild- und Preisunterlagen sowie Sonderlisten an.
Versand per Nachnahme, zuzüglich Portokosten,
Rechnungsbeträge über DM 20.— ./. 2 % Skonto.
Preisänderung vorbehalten.

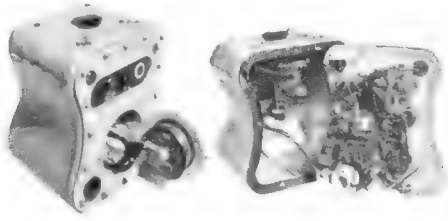
Ernst Ludwig Beyhl · Großhandel
6580 Idar Oberstein, Postfach 1167

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig
LAUTSPRECHER
A. Wesp
SENDEN/Iller

Gleichrichter-Elemente
auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

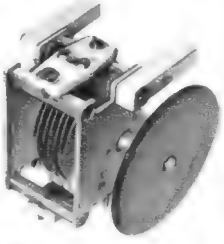


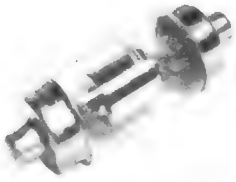
TELEFUNKEN-FUNK-SPRECHGERÄT T Fub
Tornister-Wechselsprechgerät. Frequenzmodulation. 12 umschaltbare Kanäle im Abstand von 100 kHz im Bereich 172 bis 173,1 MHz werden statt mit Quarzen mittels eines um den Betrag von 1,1 MHz durchstimmbaren Oszillators festgelegt, der mittels eines Variometers die Erzeugung einer kontinuierlich durchstimmbaren Hilfsfrequenz von 10...11,1 MHz gestattet. Präzise gelagerter Keramikvariometer mit Temperaturkompensation. Hohe Frequenzkonstanz. Ruftaste ermöglicht Morsen. Senderleistung 500 mW. Abschaltbare Krachsperre. Erforderlich 1,5 V für die Heizung, 4,5 V für den eingebauten Anodenspannungsteil. Mit je ein Quarz im Senderteil und im 1. und 2. Oszillator. Röhrenbestückung: 3 x DL 907, 11 x DF 906, 9 x DF 904. 440 mm x 275 mm x 120 mm. Ca. 7 kg. In sehr gutem Zustand. Betriebsbereit. Komplett mit Röhren, Rückentrageeinrichtung, Antenne, Handmikrofon, Hörer (ohne Sammler) nur **198.— DM**
2 Stück mit Handbuch (90 Seiten, mit Schaltung) nur **390.— DM**
Schaltung **2.— DM**
Gerät ungeprüft, mit geprüften Röhren **159.— DM**



SEENOT-SENDER SCR 578
500 kHz. Enthält wertvolle Teile. Relais, Röhren, Bendix-Umformer für Handbetrieb. 28—300 V, 0,175 bis 0,040 A. Sehr stabil eingeschlossenes Getriebe für Umformer mit abnehmbarer Kurbel 1 : 80. Wurfantenne ca. 100 m lang auf Spule mit Kurbel. Zustand innen sehr gut, außen schwach beschädigt **29.— DM**

SENDERDREHKO
8—26 pF, mit 3 mm Plattenabstand. Keramisch gelagert, mit keramischen Füßen und großen Rändelrad. Aus Abstimmeinheit TU-7 (BC 191) **3.90 DM**





VACUUM-KONDENSATOR
12 mmF. 20 000 V für BC-610, neuwertig **8.— DM**

Versand p. Nachn. Keine Bestellung unt. 10.— DM

RADIO COLEMAN
6 Frankfurt/M, Münchener Straße 55, Telefon 23 39 96

Rundfunk-Transformatoren
für Empfänger, Verstärker, Meßgeräte und Kleinsender
Ing. ERICH und FRED ENGEL GmbH
Elektrotechnische Fabrik
62 Wiesbaden-Schierstein

RHEIN-RUHR-ANTENNEN
Empfangsstark — Mechanisch stabil — Korrosionsschutz: **Eloxal**
Preisgünstig: z. B. 4-Stock-Gitterantenne (DBGM) DM 15.—, bei Abnahme von 2 Stück je DM 13.50
Sonderausführungen: Yagi sowie Amateurfunkantennen auch nach dem Motto **„Mach es selbst"** bei Preisnachlaß. Bitte Prospekt anfordern — Nachnahmeversand.
Rhein-Ruhr-Antennenbau GmbH
41 Duisburg-Meiderich, Postfach 109
Büro: 433 Mülheim/Ruhr, Schwerinstr. 21, Tel. 4 19 72

DRILLFILE
Konische Schäl-Aufreibebohrer
für Autoantennen-, Diodenbuchsen-, Chassis-Bohrungen usw.
Größe 0 bis 14 mm ⌀, netto DM 25.—
Größe I bis 20 mm ⌀, netto DM 36.—
Größe II bis 30,5 mm ⌀, netto DM 59.—
Größe III bis 40 mm ⌀, netto DM 150.—
1 Satz = Größe 0-I+II, netto DM 115.—
Artur Schneider 33 Braunschweig Donnerburgweg 12

FERNSEH-ANTENNEN

Beste Markenware

VHF, Kanal 2, 3, 4	DM
2 Elemente	22.—
3 Elemente	28.—
4 Elemente	34.—
VHF, Kanal 5-11	
4 Elemente	8.50
6 Elemente	13.90
10 Elemente	19.80
14 Elemente	26.90
UHF, Kanal 21-60	
6 Elemente	8.50
12 Elemente	15.90
16 Elemente	19.80
22 Elemente	25.90
26 Elemente	29.90
Gitterantenne	
11 dB 14.— 14 dB 23.50	
Weichen	
240-Ohm-Ant.	6.90
240-Ohm-Empf.	5.—
60-Ohm-Ant.	7.90
60-Ohm-Empf.	5.50
Bandkabel pro m	0.16
Schaumstoffkabel pro m	0.28
Koaxialk. pro m	0.54

Nachnahmeversand

BERGMANN
437 Marl-Hüls
Hülsstr. 3a
Tel. 4 31 52 u. 63 78

RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile

DY 86	2.85	EF 80	2.60	EY 86	2.75	PCF 82	3.20	PL 36	4.95
EAA 91	2.10	EF 86	2.95	PC 86	4.65	PCF 86	4.85	PL 81	3.60
EABC 80	2.60	EF 89	2.50	PC 88	5.40	PCL 81	3.25	PL 500	6.60
ECC 85	2.70	EL 34	5.50	PCC 88	4.30	PCL 82	3.30	PY 81	2.70
ECH 81	2.75	EL 41	3.40	PCC 189	4.70	PCL 85	4.05	PY 83	2.70
ECH 84	3.30	EL 84	2.50	PCF 80	3.15	PCL 86	4.05	PY 88	3.55

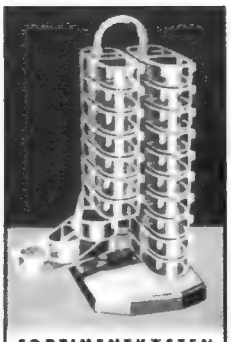
Heinze & Bolek, Großhdlg., 863 Coburg, Postf. 507, T. 09561/4149, Nachn.-Vers.

Achtung! Japan - Schaltbilder

1 Sortiment Schaltbilder mit deutschen Daten von den wichtigsten Japan-Radios der letzten Jahre. Geeignet für ca. 30—50 verschiedene Japan-Radios mit genauesten Daten sowie Vergleichsmöglichkeiten für deutsche Transistoren.

Preis: nur 8.90 DM per Nachnahme ohne weitere Kosten.

Claus Braun, Japan-Import, 6 Frankfurt, Beethovenstraße 40



SORTIMENTKÄSTEN
schwenkbar, übersichtlich, griffbereit, verschied. Modelle
Verlangen Sie Prospekt 19
MÜLLER + WILISCH
Plasticwerk
8133 Feldafing bei München

Fernseh-Antennen direkt ab Fabrik

2. und 3. Programm	
11 Elemente	14.—
15 Elemente	17.50
17 Elemente	20.—
22 Elemente	26.—
Corner X	25.—
Gitterant. 11 dB	13.—
Gitterant. 14 dB	25.—
1. Programm	
6 Elemente	14.—
7 Elemente	17.50
10 Elemente	21.50
15 Elemente	27.50
VHF, Kanal 2, 3, 4	
2 Elemente	20.—
3 Elemente	26.—
4 Elemente	32.—
Auto-Antennen	
verschließbar für VW	17.50
f. alle and. Wagen	18.50
Sonderl. 1,40 m	20.—
Antennenweichen	
Ant. 240 Ω Einb.	4.90
Gef. 240 Ω	4.50
Ant. 60 Ω Einb.	4.90
Gef. 60 Ω	5.75
Zubehör	
Schaumstoffkabel	0.28
Koaxkabel	0.54
Dachpfannen ab	5.—
Kaminbänder	9.—
Steckrohre 2 m	7.50
Dachrinnenüberf.	1.80
Mastisolator	0.90
Mastbef.-Schellen	0.50
Mauerisolator	0.60

KONNI-VERSAND
8771 Kredenbach
Kreis Marktheidenfeld
Telefon 0 93 94 / 2 75

Das kleinste Zangen-Amperemeter mit Voltmeter
Umschaltb. Modelle I
Bereiche: 5/10/25/50/60 125/300 Amp. 125/250/300/600 Volt
Netto **106 DM**
Prospekt FS 12 gratis!
Elektro-Vers. KG W. Basemann
636 Friedberg, Abt. B 15

Sprechfunkgeräte GENERAL TG 103 A
11 Transistoren, mit FTZ-Nr. K-388/62, pro Paar netto DM **275.—**
Sofortiger Nachnahmeversand
Hans J. Kaiser
69 Heidelberg
Postf. 1054, Tel. 27609

Wir fertigen Originalzeichnungen
f. d. allgem. Maschinen- u. Elektrogerätebau, technische Anleitungen, Schaltbilder u. elektronische Spezifitäten sauber und normgerecht. Angebote unt. Nr. 5376 U

Schaltungen
von Industrie-Geräten, Fernsehen, Rundfunk, Tonband
Eilversand
Ingenieur Heinz Lange
1 Berlin 10
Otto-Suhr-Allee 59

Alle
Einzelteile
und Bausätze für elektronische Orgeln
Bitte Liste F 64 anfordern!
DR. BÖHM
495 Minden, Postf. 209/30

Wir fertigen Kunststoff-Spritzgußteile
bis 200 g nach Zeichnung od. Muster. Bitte richten Sie Ihre Anfrage an den Franzis-Verlag unter Nr. 5259 B

Je **5000** Stück
Kamm-, Stromwächter-, Impuls-, Flach-, Telegrafen-, Pol- u. Doppelrundrelais sowie Impulszähler abzugeb.
ELEA 8261 Unterneukirchen (Oberbayern)

Gleichrichtersäulen u. Transformatoren in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzger., Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter
MAIER
EISLINGEN/FILS

GELOSO
Amateur-Sender-Empfänger
Steuersender
Funkbauteile
Liste anfordern!
Ferring
42 Oberhausen
Franzenkamp 21

MODERNISIERUNG u. RATIONALISIERUNG

Ihrer Service-Werkstatt durch erfahrene Fachkräfte der Fernseh-Radiotechnik. Bewährte Einrichtungen und Hilfsapparate der modernen Servicetechnik. Besichtigung, Bewertung, Beratung und Einrichtung durch

ELEKTRONIK VERESS, Meß-Laboreinrichtungen
BASEL (Schweiz) Telefon 42 80 70

Eine Neuheit für Werkstätten und Labors sind unsere

TEKO-Plastik-Kassetten

Mittels angebrachter konischer Gleitbahnen sind sie beliebig zusammensetzbar (Baukastenform). Erweiterung nach Bedarf möglich. Jede Kassette ist dreifach unterteilbar. Beschriftungsmöglichkeit unter der Griffmuschel.

Lieferbar in den Farben: elfenbein, gelb, hellgrau, dunkelgrau, grün, blau, rot und transparent

Bitte Prospekte und Muster anfordern!

Type Minor	T 121 x B 62 x H 39 mm, Preis je Stück	**DM 1.95**
Type Major	T 121 x B 123 x H 54 mm, Preis je Stück	**DM 4.30**
Type Maximus	L 170 x B 250 x H 80 mm, Preis je Stück	**DM 8.60**

Generalvertretung für die Bundesrepublik:
Erwin Scheicher & Co. OHG, 8 München 59, Brünnsteinstraße 12, Tel. 46 60 35

FSG-Bildröhren

systemerneuert • aus eigener Fabrikation • mit 1 Jahr Garantie
Lieferung sofort ab Lager. Altkolben werden angekauft.
Bezirksvertretungen (Alleinverkauf) sind noch frei.

Fernseh-Servicegesellschaft mbH · 66 Saarbrücken
Dudweiler Landstraße 149, Telefon 2 25 84 und 2 55 30

Handsprechfunkgerät 13-105 C

5 Transistoren für Amateurfunk

Frequenzbereich 28,5 MHz
Sender quarzgesteuert, Gegentaktmodulator
Empf. superregenerativ
Reichweite ca. 0,5—1 km
Für die Inbetriebnahme sind die Bestimmungen der Bundespost zu beachten.

Verkauf nur über den Fachhandel. **pro Paar DM 99.—**

TELETON ELEKTRO GmbH, 4 Düsseldorf, Hüttenstraße 17
Telefon 1 58 57/58, Telex 8-587 168

STABI-Netzgeräte

Gleichspannung	0—500 V
Gleichstrom	0—100 mA
neg. Gittervorspannung	0—100 V
Wechselspannung	2 x 6,3 V/3 Amp.

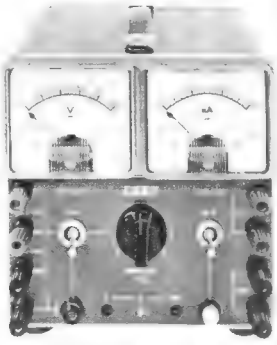
Es handelt sich hier um sehr handliche, preiswerte, röhrenstabilisierte Netzgeräte für Labors, Schulen und Service.

Modell STABI-500 o. Gittervorsp. **DM 329.—**
Modell STABI-500 B m. Gittervorsp. **DM 369.—**

Sofort lieferbar!

Bitte Prospektmaterial anfordern!

Wir führen weiterhin ein Programm von über 200 spannungs- und stromstabilisierten Präzisions-Netzgeräten.



ETG ELEKTRONISCHE TEST-GERÄTE — 3387 VIENENBURG
TELEFON (0 53 24) 8 72

R & S
sucht

Rundfunk- und Fernsehtechniker

als Sachbearbeiter für elektr. Unterlagen

Das Aufgabengebiet: Die aus den Entwicklungslabors gelieferten Grundunterlagen im Rahmen der Konstruktion zu elektrischen Unterlagen umzugestalten und ihnen die entsprechenden Fertigungsreife zu geben.

Erforderlich: Erfahrung, Wendigkeit und Kombinationsgabe.

Bitte bewerben Sie sich schriftlich oder persönlich bei unserer Personalabteilung, 8 München 8 Mühldorfstraße 15, Telefon 40 19 81

ROHDE & SCHWARZ

Für unsere Abteilung Sony Import suchen wir einen Herrn, nicht unter 25 Jahren, mit guten englischen Kenntnissen und Führerschein der Klasse 3. Das Arbeitsgebiet umfaßt koordinieren des Verkaufs sowie die lfd. Verhandlungen mit den japanischen Lieferanten der Radio- und Fernsehgeräte des Fabrikats Sony. Das Fabrikat ist im Fachhandel eingeführt. Kenntnisse der Branche sowie technische Fähigkeiten sind Voraussetzung. Die Tätigkeit umfaßt den Innen- und Außendienst. Sie verlangt große Einsatzfreudigkeit. Bewerbungen sind erbeten an

C. Melchers & Co., 28 Bremen
Postfach 29. Sekretariat

Jüngeren selbständigen

Rundfunk- und Fernsehtechniker

auch Meister

für baldmöglichen Eintritt von leistungsfähigem Fachgeschäft im Norden Kölns gesucht. Hohes Monatsgehalt.

Bewerbungen unter Nr. 5370 M erbeten.

Radio-Fernseh- und Tonbandtechniker

für Australien, Melbourne gesucht. Bei Auswanderung behilflich. Anstellung bei angeseh. deutscher Firma. Engl. nicht unbedingt erforderlich. Sehr gute Bezahlung u. Unterkunft. Bewerbungen an V. Klapp Radio-Fernsehen, 8 München-Lochhausen, Lochhauser Str. 216 Telefon 87 67 75

Wollen Sie führend tätig sein?

radio-foto Venheim
DAS HAUS FÜR FUNK · TON · FOTO · FERNSEHEN

Wir bieten Ihnen in unserer modernen Radio- und TV-Reparatur-Werkstatt die Stellung eines Werkstatt-Leiters. Sichere Dauerstellung.

Übertarifliche Bezahlung und Gewinnbeteiligung am Werkstatt-Umsatz, Wohnungsbesch. u. a. Wir sind einer der ältesten Fachbetriebe in Westfalen.

484 Rheda, Postfach 145

Artikelbereich Elektronik erweitert die Entwicklungsgruppen und sucht neue Mitarbeiter.

Entwicklungs-Ingenieur

für HiFi-Verstärker mit besonderen Kenntnissen auf diesem Gebiet.

Konstrukteur der Feinwerktechnik

Er soll auf diesem Gebiet erfahren sein.

Labor-Techniker

mit gründlichen Kenntnissen in der HF-Technik transportabler Geräte.

Labor-Techniker

mit Interesse für Elektronenblitz-Geräte. Berufserfahrung erwünscht, doch nicht entscheidend.

Wir helfen bei der Beschaffung von Wohnraum bzw. möblierten Zimmern.
Bitte senden Sie uns Ihre Kurzbewerbung, eine Seite DIN A 4, handgeschrieben, mit tabellarischem Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften, Gehaltswunsch und frühestem Eintrittstermin an

BRAUN

Braun Aktiengesellschaft E-L
6 Frankfurt (Main), Postfach 6165

Kundendiensttechniker gesucht (Raum Nordrhein)

Aufgabe:
Betreuung unserer elektronischen Präzisionsgeräte im Innen- und Außendienst.

Voraussetzung:
Gute Grundkenntnisse der Elektronik und selbständiges Arbeiten.

Geboten:
Gute Bezahlung, Firmenwagen und ein gutes Betriebsklima.

Angebote mit Unterlagen, die das Berufsbild erkennen lassen, erbeten an

M. M. HERM 6 Frankfurt NO 14 — Brüder-Grimm-Straße 28

Für die Betreuung der Groß- und Einzelhandelskunden unserer Phono-Verkaufsabteilung suchen wir zum baldigen Eintritt einen möglichst mit unserer Branche vertrauten, gewissenhaften

Verkaufssachbearbeiter

Die Position bietet gute Entwicklungsmöglichkeiten und ist nach gebührender Einarbeitung mit dem Besuch von Messen und Kunden verbunden. Die Bewerber sollen über eine solide kaufmännische Ausbildung, einen guten Briefstil und Verhandlungstalent verfügen. Auch jüngeren Nachwuchskräften geben wir eine Chance.

Ihre Bewerbung wollen Sie mit den üblichen Unterlagen (Lichtbild, handgeschriebener Lebenslauf und Angabe der Gehaltswünsche) an unsere Personalabteilung richten.

Dual

DUAL GEBRÜDER STEIDINGER
7742 St. GEORGEN/SCHWARZW.

---

in herrlicher Voralpenlandschaft in der Nähe des Chiemsees gelegen, suchen:

Für vielseitige konstruktive Aufgaben des Fernseh- und Rundfunkgerätesektors

Konstrukteure und Detail-Konstrukteure

sowie für Schaltbilder und gedruckte Schaltungen

Technische Zeichner-(innen),

Normeningenieur oder Techniker

für die Normenbearbeitung des mechanischen Sektors zur Datenverarbeitung.

Die Bewerber sollen systematisch arbeiten können sowie möglichst aus der elektromechanischen bzw. Rundfunk-, Fernseh- oder Bauteilefertigung stammen.

Sollten Sie an einer selbständigen, verantwortungsvollen Arbeit interessiert sein, finden Sie bei uns in einem angenehmen Betriebsklima das, was Sie vielleicht schon lange suchen.

Wir bieten: Angenehme Arbeitsbedingungen, 5-Tage-Woche, freien Samstag, moderne Kantine, bequeme Fahrtmöglichkeiten.

Bewerber, die den Anforderungen entsprechen, bitten wir, die Bewerbungsunterlagen wie Zeugnisabschriften, handgeschriebenen Lebenslauf, Angaben der Gehaltswünsche und des frühesten Eintrittstermins einzureichen an

Körting Radio Werke GmbH 8211 Grassau im Chiemgau

Unsere Erzeugnisse

Autoradios — Rundfunk und Fernsehgeräte

sind ein Begriff für technischen Fortschritt und Qualität

Entwicklungs-Ingenieure — Für ihre Weiterentwicklung unter Anwendung neuester Erkenntnisse auf den Gebieten der Halbleiter-Technik und Elektronik suchen wir schöpferisch begabte und für die Erfordernisse der Fertigung aufgeschlossene Entwicklungs-Ingenieure.

Konstrukteure — sowie ideenreiche Konstrukteure mit einschlägigem Studium und mehrjähriger Konstruktions-Praxis möglichst in der Feinwerktechnik.

Gruppenleiter — Aufstiegsmöglichkeiten zum Gruppenleiter sind gegeben. Auch ein späterer Wechsel in andere Bereiche ist möglich.

Jung-Ingenieure — Wir sind auch bereit, junge Ingenieure nach entsprechender informatorischer Ausbildung in verschiedenen Abteilungen unseres Hauses in die Aufgaben eines Entwicklungs-Ingenieurs oder Konstrukteurs hineinwachsen zu lassen.

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf und Zeugnisabschriften erbitten wir an unsere Personalabteilung in Hildesheim.

BLAUPUNKT-WERKE GMBH, Personalabteilung
3200 Hildesheim, Robert-Bosch-Straße 200, Postfach

Blaupunkt

BLAUPUNKT

Mitglied des BOSCH Firmenverbandes

Kuba
JMPERIAL

erweitert sein Programm um den Bereich

Tonband- und Diktiergeräte

und sucht einen befähigten und qualifizierten

Entwicklungsleiter

sowie mehrere **Entwicklungs-Ingenieure**
(möglichst Team)

Konstrukteure

Techniker
mit entsprechender Facherfahrung

Wir bieten:

Weit über dem Durchschnitt liegende Bezahlung
Angenehmes Arbeitsklima
Weitgehend selbständige Tätigkeit
Umzug und Wohnraumbeschaffung werden übernommen.

Bitte senden Sie Ihre Bewerbung, die wir selbstverständlich vertraulich behandeln, an

KUBA-IMPERIAL 334 Wolfenbüttel
persönlich z. Hd. von Gerhard Kubetschek

HEWLETT hp PACKARD
GmbH
703 Böblingen · Herrenberger Straße 110 · Postfach 250 · Telefon 07 31/69 71

Die HEWLETT-PACKARD GmbH ist die Tochtergesellschaft eines führenden Großunternehmens auf dem Gebiet der elektronischen Meßtechnik. Bedingt durch das ständige Wachstum, entstehen immer neue, entwicklungsfähige Positionen, in denen Sie Ihre Fähigkeiten entfalten können.

Wir suchen für unser **Böblinger** Werk

Prüftechniker
für unser Prüffeld

Diplom-Ingenieure
der Fachrichtung Nachrichtentechnik für unsere Entwicklungsabteilung

Ingenieure
der Fachrichtung Nachrichtentechnik für unsere Fertigung

Ingenieur für Kundendienst
(HF-Technik) möglichst mit englischen Sprachkenntnissen und Laborerfahrung.

Wir bieten ein den Anforderungen entsprechend gutes Gehalt, Aufnahme in einen aufgeschlossenen Mitarbeiterkreis, gute soziale Leistungen sowie Beteiligung am Gewinn.

Wir freuen uns über Bewerbungen mit kurzer tabellarischer Darstellung von Ausbildung und Werdegang.

Artikelbereich Elektronik baut die Entwicklung weiter aus.

Wir brauchen

Entwicklungs-Ingenieur
für Tonbandgeräte mit fundierten Kenntnissen und Erfahrungen auf diesem Gebiet. Position mit Aufstiegsaussichten zum Gruppen- oder Abteilungsleiter.

Entwicklungs-Ingenieur
für Lautsprecherchassis und Lautsprecherkombinationen. Er soll musikalisch interessiert sein und gründliches Fachwissen und Erfahrung haben.

Entwicklungs-Ingenieur
für Temperaturmeßgeräte.

Erfahrung erwünscht, aber nicht Bedingung. Diese Position bietet evtl. auch Jungingenieur Chancen.

Bitte senden Sie uns Ihre Kurzbewerbung, eine Seite DIN A 4, handgeschrieben, mit tabellarischem Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften, Gehaltswunsch und frühestem Eintrittstermin an

BRAUN

Braun Aktiengesellschaft E-L
6 Frankfurt (Main), Postf. 6165

LOEWE OPTA

Schwarzweiß- und Farbfernsehen
Rundfunk - Bildband - Tonband - Meßgeräte

Wir suchen für unser Werk in Kronach

FS- und RF-Techniker-Meister

sowie

qualifizierte HF-Techniker

Die Bewerber sollen in der RF- bzw. Fernsehtechnik ausgebildet sein und praktische Erfahrungen nachweisen können. Praktische und theoretische Ausbildung in der

Farbfernseh-Technik

bieten wir Ihnen in unserem Werk.

Zur ersten Kontaktaufnahme bitten wir alle Herren, die sich durch die Kurzdarstellung des genannten Aufgabenbereichs angesprochen fühlen, um eine knapp formulierte Bewerbung mit Angaben über Gehaltswünsche sowie den beruflichen und persönl. Werdegang.

Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir Ihnen behilflich. Bitte schreiben Sie an LOEWE OPTA GMBH, 864 Kronach, Industriestraße 11

Werke in Berlin - Kronach - Düsseldorf

LOEWE OPTA

becker autoradio

sucht:

INGENIEURE (HTL)
RUNDFUNKTECHNIKER
KONSTRUKTEURE

für elektronische Entwicklungsaufgaben.

Mitarbeiter, die mit Freude an anspruchsvolle Arbeiten herangehen sind uns willkommen.

bietet:

interessante, abwechslungsreiche Tätigkeit sowie außergewöhnliche Bezahlung für außergewöhnliche Leistungen.

Bitte rufen Sie an oder senden Sie Ihre Bewerbungsunterlagen an unsere Abteilung Pers. I.

Becker Radiowerke GmbH
7501 Ittersbach über Karlsruhe 2, Ruf Marxzell (07248) 521

Radio Diehl

Frankfurts Funk- und Fernsehberater — größtes Fachgeschäft am Platze, mit 5 Hauptgeschäfte und 6 Filialen, **sucht** tüchtige, aufstrebende Mitarbeiter

1 Werkstatt-Meister
1 Filialleiter

Die betreffenden Herren müssen ein Fachgeschäft selbständig führen und das Personal bestens anweisen können, mit den Verkaufsmethoden und der Durchführung eines gepflegten Kundendienstes vertraut sein. Wir erwarten langjährige Erfahrungen im Einzelhandel, gute Umgangsformen, Initiative und Verantwortungsbewußtsein.
Wir bieten gutes Fixum, Umsatzbeteiligung, Sozialhilfe, Lebensstellung mit Pensionsrechte. Angebote, die vertraulich behandelt werden, an unsere Personalzentrale Kaiserstraße 5.

Fernsehhaus Radio Diehl

Wir suchen qualifizierten

INGENIEUR

für die Leitung unserer Fernsehproduktion

Wir erwarten einen versierten Fachmann mit mehreren Jahren praktischer Erfahrung am Band und im Prüffeld.

Wir bieten gute Bezahlung, angenehmes Arbeitsklima und Hilfe bei der Wohnraumbeschaffung.

Unser neuer Mitarbeiter sollte ca. 30 Jahre und ledig sein (nicht Bedingung). Unsere Werke liegen im europäischen Ausland. Wir bitten um Vorlage eines Ingenieur-Zeugnisses.

Senden Sie bitte Ihre Bewerbungsunterlagen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild und Gehaltswünschen unter Nr. 5367 H an den Franzis Verlag.

IBM

IBM Deutschland
Internationale Büro-Maschinen
Gesellschaft mbH
Personalplanung TADP 1
7032 Sindelfingen bei Stuttgart
Postfach 266

Datenverarbeitungsanlagen
Schreib- und
Abrechnungssysteme

Elektro-Ingenieur, Elektro-Mechaniker, Elektro-Techniker, Rundfunk-Techniker, Elektroniker, Betriebselektriker, Fernmelde-Handwerker

Wenn Sie in einem dieser oder in einem verwandten Beruf tätig sind, bringen Sie die besten Voraussetzungen für unseren Technischen Kundendienst mit.

Sie erhalten bei uns eine umfassende, kostenlose Ausbildung auf unserer Technischen Schule für Lochkartenmaschinen und elektronische Rechensysteme. Die interessante, vielseitige und vor allem selbständige Tätigkeit bietet jungen Menschen die Chance, sich eine sichere Existenz aufzubauen.

Das Betriebsklima wird bei uns als sehr gut bezeichnet, deshalb ist auch die Fluktuation gering. Unsere Sozialleistungen werden von allen Mitarbeitern anerkannt, und das leistungsbezogene Gehalt wird Sie zufriedenstellen.

Wir haben in allen größeren Städten der Bundesrepublik Geschäftsstellen.

Wenn Sie nicht älter als 28 Jahre sind, senden Sie uns bitte eine Kurzbewerbung oder informieren Sie sich einmal, indem Sie den vorgedruckten Abschnitt dieser Anzeige ausfüllen und an uns senden.

Vor- und Zuname _____ Alter _____

Wohnort _____

Straße _____ Volksschule ○ Technikerschule ○

Erlernter Beruf _____ Höhere Schule ○ Ingenieurschule ○

Ausgeübter Beruf _____ Abendschule ○ Engl. Sprachk. ○

JUNKERS

FLUGZEUG- UND MOTORENWERKE AG

München 25, Tölzerstr. 40, Tel. 767746

Unsere Firma erweitert ihr Entwicklungs- und Fertigungsprogramm. Schwerpunkt der Expansion sind die

Elektronik und die Raumfahrttechnik

hierfür suchen wir **laufend tatkräftige Mitarbeiter**

Techniker/Technikerinnen

Erstklassige Nachrichtentechnik, HF-Technik (Kenntnisse der Halbleitertechnik erforderlich)
Zeichnen von Stromläufen (Elektr. Halbleitertechnik)

Schaltmechaniker

für elektrische Geräte in Halbleitertechnik

Mechaniker
Werkzeugbauer
Dreher

Berufserfahrung ist unbedingt erforderlich

Lagerverwalter

mit Kenntnissen von Bauteilen in der elektrischen Nachrichtentechnik

Wir bieten alle in einem modernen Industriebetrieb üblichen sozialen Einrichtungen. 5-Tage-Woche, 41-Stunden-Woche, Altersversorgung. Wir erwarten gerne Ihre Bewerbung an unser Personalbüro

JUNKERS FLUGZEUG- UND MOTORENWERKE AG
8 MÜNCHEN 25, TÖLZERSTRASSE 40, TELEFON 767746

GUTHJAHR
Fernseh-Forschung schon 1934

Höchstgehalt durch Ertragsbeteiligung
Meister für **Wolfsburg** und **Berlin**
für Wolfsburg wird mod. 3-Z.-Wohnung gestellt.
4 Techniker für **Berlin**
auch junge mit Werkst.-Praxis u. Führerschein.
Bewerbungen mit tab. Berufsbild und Foto an
GUTHJAHR RADIO 1 BERLIN 21

Radio- und Fernsehmeister als

Werkstattleiter

im Rheinland von einem der größten deutschen Musikhäuser zur Leitung einer hochmodern eingerichteten Fachwerkstatt für sofort oder später gesucht. Bei der Wohnraumbeschaffung werden wir Sie unterstützen, die Umzugskosten übernehmen und Ihnen bei entsprechender Leistung ein zeitgerechtes Gehalt bieten.
Zuschriften unter Nr. 4972 S

Fernsehtechniker, als erste Kraft für neu eingerichtete Reparaturwerkstätte von Radio-, Fernseh-, Autoradio- und Funksprechgeräte von führendem Geschäft in Donaustadt (Schwaben) gesucht. Neubauwohnung, 2 Zimmer, Küche, Bad, zentrale Ölversorgung und Garage vorhanden. Bezahlung über Tarif mit Leistungssteigerung. Eintritt bis 1. 10. 66. Bitte senden Sie Ihren Lebenslauf mit Gehaltsanspruch an den FRANZIS-VERLAG unter Nr. 5374 S.

Film- und Tonstudio in Südbaden sucht jungen

TONTECHNIKER

zur Ausbildung als Kameraassistent und Filmschnittmeister (photographische Kenntnisse erwünscht).

Bewerbungen mit Angabe von Referenzen, des Gehaltsanspruchs, des frühesten Antrittstermins, unter Beifügung eines handgeschriebenen Lebenslaufs erbeten unter Nr. 5368 K

Fernsehtechniker

und stellvertretender Werkstattleiter per sofort oder später gesucht. Geboten wird beste Bezahlung bei geregelter Arbeitszeit.

RADIO SCHURF
5043 Lechenich bei Köln, Bonner Straße 9

R & S
sucht einen

Einschalt-Ingenieur

Seine Aufgabe: Standort-Inbetriebnahme unserer Sender. Dazu gehören der nahezu komplette Neuabgleich, die funktionelle Überprüfung, die Vormessung der Qualitätsdaten nach den Pflichtenheften vor dem Abnahme-Gremium.

Der Einschalt-Ingenieur arbeitet völlig selbständig. Voraussetzung deshalb: Kenntnisse in der Ton-, Video-, HF- und UHF-Technik einschließlich der dazugehörigen Meßtechnik.

Eine hochinteressante, weltoffene Aufgabe, besonders für jüngere Ingenieure geeignet, verbunden mit vielen Reisen.

8 München 8, Mühldorfstraße 15
Telefon 40 19 81

ROHDE & SCHWARZ

Zur selbständigen Betreuung von Radiogeräten und NF-Anlagen eines führenden deutschen Markenfabrikats suchen wir zur Ausreise am 1. Oktober 1966 nach Monrovia — Liberia

Allround-Rundfunktechniker

zu üblichen Bedingungen für Auslandskontrakte.
Schriftliche Bewerbung mit üblichen Unterlagen an
Schilling & Co., 28 Bremen, Postfach 844

Wenn Sie sich für eine der nachfolgenden Stellen interessieren, dann sollten Sie sich bei uns unter Beifügung der üblichen Unterlagen bewerben.

Reisende für das Bundesgebiet
Filialleiter (Raum Düsseldorf)
HiFi-Verkäufer (Raum Köln)

Wir verkaufen hochwertige HiFi-Stereo-Anlagen, bevorzugt amerikanischer Herkunft. Neben den für die ausgeschriebenen Stellen notwendigen kaufmännischen Kenntnissen und entsprechender Erfahrung ist eine frühere Tätigkeit in einem HiFi-Stereo-Fachgeschäft erwünscht.

Erstklassige Bezahlung und angenehmes Betriebsklima sind unser Angebot für Ihre interessante Aufgabe bei uns. Schreiben Sie unter Nr. 5371 N

BODENSEEWERK
PERKIN-ELMER & CO GMBH

Wir suchen für unsere Kundendienstabteilung in Frankfurt mehrere

Service-Ingenieure

Aufgabe: Betreuung unserer optisch- elektronischen Präzisionsgeräte für physikalisch-chemische Analysen.

Voraussetzung: Gute Grundkenntnisse in Elektronik. Fähigkeiten zum selbständigen Arbeiten.

Wir bieten: Gutes Betriebsklima, Altersversorgung, der Vielseitigkeit des Arbeitsgebietes entsprechende Honorierung.

Bei Interesse an obengenannten Aufgaben setzen Sie sich bitte mit uns in Verbindung:

BODENSEEWERK PERKIN-ELMER & CO. GMBH
Ingenieurbüro in Frankfurt am Main
6000 Frankfurt am Main 1, Schöne Aussicht 16
Telefon 28 34 87 oder 29 18 85

NCR

sucht für die technische Wartung von elektronischen Datenverarbeitungsanlagen

Ingenieure (HTL)
Techniker
Elektroniker

Spezialausbildung an unseren werkseigenen Schulen im In- und Ausland bei vollem Gehalt und Spesen.

Näheres über diese interessante wie vielseitige Tätigkeit erfahren Sie durch

NATIONAL REGISTRIERKASSEN GMBH
Technischer Kundendienst FS
89 Augsburg 2, Postfach, Telefon 45 53 61

LOEWE OPTA

Schwarzweiß- und Farbfernsehen
Rundfunk - Bildband - Tonband - Meßgeräte
Werke in Berlin - Kronach - Düsseldorf

Für unser Werk Kronach suchen wir für die

Schwarzweiß- und Farb-Fernsehgerätefertigung

Techniker und Ingenieure

für Prüffeld, Qualitätskontrolle, Meßgerätebau

Kenntnisse auf dem Gebiet des Fernsehens sind erforderlich. Die Ausbildung in der Farb-Fernsehtechnik wird bei uns im Werk geboten.

Zur Entlastung unserer Betriebs-Direktion suchen wir einen

qualifizierten Techniker oder Ingenieur

als

Assistenten der Betriebsleitung

Wir erwarten für diese ausbaufähige Position Bewerber, die sowohl technische Vorkenntnisse als auch Interesse für Rationalisierung und wirtschaftliche Fertigungsmethoden mitbringen.

Ferner suchen wir

Fabrikations-Ingenieure

1. **HF-Ingenieure (HTL)**
2. **Maschinenbauer oder Feinwerktechniker (HTL)**

Als Bewerber sollten Sie bereits Erfahrung in der **Fließbandfertigung** in gleicher oder ähnlicher Branche gesammelt haben.
Sie sind dem Betriebsdirektor direkt unterstellt. Ihre Aufgabe ist die Vorbereitung und Überwachung der Fabrikation auf elektrischem bzw. mechanischem Gebiet.
Zur ersten Kontaktaufnahme bitten wir alle Herren, die sich durch die Kurzdarstellung der erwähnten Aufgabenbereiche angesprochen fühlen, um eine knapp formulierte Bewerbung mit Angaben über Gehaltswünsche sowie den beruflichen und persönlichen Werdegang.
Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir Ihnen behilflich. Bitte, schreiben Sie an

LOEWE OPTA GMBH, Technische Direktion
864 Kronach, Industriestraße 11

LOEWE OPTA

Für Eigenbau, Reparatur und ständige Überwachung von Spezial-Musikübertragungsanlagen suchen wir einen tüchtigen

„Tüftler"

— einen versierten Elektroniker oder auch kleineren Fachbetrieb —

zur zeitweiligen Übernahme der entsprechenden Arbeiten, von denen die nächsten **sehr eilen!**

Ansässigkeit im Raume Stuttgart-Württemberg wird bevorzugt.

Eilzuschriften (Porto wird ersetzt) erbeten unter Nr. 5365 F an den Verlag.

Suche selbständigen

Rundfunk- und Fernsehtechniker

(evtl. Meister)

für sofort oder später, geboten wird beste Bezahlung, Werkstatt-Umsatzbeteiligung. Beschaffung einer Wohnung möglich. Gutes Betriebsklima. Angebote unter Nr. 5364 E an den Verlag.

Tig sucht

HF-Techniker Elektroniker

für interessante Arbeiten an Radar- und UHF-Anlagen.
Beste Verdienst- und Arbeitsmöglichkeiten.

Tig -Technische Industrieprodukte GmbH
Werk: 505 Porz-Grengel, Graf-Zeppelin-Str. 25
Telefon 5 27 93

Radio- und Fernsehtechniker-Meister

zum baldmöglichen Eintritt von führendem Fachgeschäft im Südholsteinischen Raum gesucht.

Wir bieten gutbezahlte und ausbaufähige Dauerstellung sowie Möglichkeit einer Betriebswohnung.

Bewerbungen erbeten unter Nr. 5363 D

Eingeführtes Elektrogeschäft in Hannover, Zweigstelle Hamburg, sucht tüchtigen, fachkundigen

Geschäftsführer oder
Geschäftspartner mit Beteiligung.

Angebote erbeten unter Nr. 5366 G

Dringend einwandfreier

Fernsehfachmann

bei bester Bezahlung zum baldm. Eintritt gesucht. Geregelte Arbeitszeit, mod. eingerichtete Werkstätte, Wohng. kann besch. werden.

Radio-Fernseh-Stang
82 Rosenheim, Gillitzerstr. 3
Fernsprecher 16 02

Schallplattenverkäuferin mit Schreibmaschinenkenntnissen für leichte Büroarbeiten, mit oder ohne Familienanschluß bis 1. 10. 1966 gesucht. Gehaltsangabe mit Lebenslauf unt. Nr. 5375 T

Suche Wirkungskreis als

TECHNIKER

zum 1. November 1966. (Besuche z. Z. Technikerschule mit staatl. Abschluß Oktober 1966.)

26 Jahre, verh., gel. Radio- und Fernsehtechniker, Amateurfunk-Lizenz, engl. Sprachkenntnisse, mittlere Reife, Wehrdienst abgeleistet, Führerschein 2 und 3. Kontaktaufnahme mit Gehaltsvorschlag unt. Nr. 5373 R erbeten.

Amateurelektroniker

(speziell Transistor) beste theoret. Kenntnisse, mittlere Reife, sucht interessante Stellung in Industrie oder Forschung. Angebote unter Nr. 5377 W

Fernseh- und Fernmeldetechniker, 27 Jahre, Führerscheinklasse 3, engl. Kenntnisse, z. Z. in größerem Unternehmen als Werkstattleiter tätig, sucht verantwortliche Tätigkeit in Industrie oder Handel. Angebot unter Nr. 5372 P erbeten.

Meister der Radio-Fernsehtechnik

32 Jahre, verheiratet, seit 9 Jahren als Werkstattleiter tätig, möchte sich verändern. Wohnung erwünscht. Angebote mit Gehaltsangaben unter Nr. 5393 R

FERNSEHWERKSTATT

mit modernem Laden in bester Vorortlage Kölns an

Fernseh-Technikermeister

zu verpachten.

Kapital nicht unbedingt erforderlich.

Zuschriften unter Nr. 5369 L.

Modernes Rundfunk-Fernseh-Fachgeschäft

mit Schallplatten in mittlerer Stadt Niedersachsens krankheitshalber für 50 000.— DM zu verkaufen. Warenlager rd. 47 000.— DM, Inventar 8 000.— DM. Zuschriften unter Nr. 5362 C

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminzky
8 München-Solln
Spindlerstraße 17

Kaufe:

Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung

RIMPEX OHG
Hamburg, Gr. Flottbek
Grottenstraße 24

WIDERSTÄNDE
0,1-6 W achsial meist mit Farbcode gängig sortiert
1000 St. 21.50 2500 St. 45.—
1 kg Kondensatoren
Styroflex, Keramik, Rollelektrolyt, gut sortiert 29.50
SIEMENS AF 139
1 St. 10 St. à 25 St. à 100 St. à
5.85 5.40 5.10 4.75
TEKA 8450 Amberg
Georgenstr. 3 - Ruf 09622-224

UHF-Tuner

repariert schnell und preiswert

Gottfried Stein
Radio- u. FS-Meister
UHF-Reparaturen
55 TRIER
Am Birnbaum 7

Werkstatthelfer für Radio- und Fernsehtechniker

von Dr. Adolf Renardy

Auf 36 Seiten (118 x 84 mm) bringt unser Büchlein alles, was man nicht im Kopf haben kann.
Preis DM 1.—

Wilhelm Bing Verlag
354 **Korbach**

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik Automation - Industr. Elektronik

durch einen Christiani-Fernlehrgang mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. Verlangen Sie Probelehrbrief mit Rückgaberecht. (Bitte gewünschten Lehrgang Radiotechnik oder Automation angeben.)

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
775 Konstanz Postfach 1152

Masch - KFZ
Elektr - Bau

1. Meister 1
Techniker 2
Konstrukteur 3
Ingenieurwissensch. 6 Sem.

TECHNIKUM

Düren/Rhld. - mit Wohnh.

Eine der mod. Schulen im Bundesgeb. U.a. Sonderlehrg. Aufbaust., Prosp. anf., Anm. jetzt, Beg. Nov., März, Juli

---

Fahrlehrerprüfung

Für Sie der große Berufserfolg Tages-, Abend-, Fernlehrgang (Prosp. anf.) **Ing. Fuhrmann** VDI, Kfz-**Sachv.-Prüfer,** Düren, Bretzelnweg und Köln, Herwarthstraße 1

FERNSCHREIBER

Miete oder Kauf bzw. Kauf-Miete. Ankauf-Verkauf. Lochstreifenzusatzgerät. Inzahlungnahme. Unverbindl. Beratung. Volle Postgarantie.

Wolfgang Preisser
2 Hamburg 39, Rambatz-Weg 7
Sa.-Nr. 04 11/27 76 80
FS 02-14 215

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag GmbH, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 20 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.50. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 2.— zu bezahlen.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG GMBH, 8 München 37, Postfach.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Fernsehtechn., 33 J., verh., z. Z. als Werkstattleiter tätig, möchte sich zum 1. 10. 66 verändern. Raum Norddeutschland bevorzugt. Angeb. u. Nr. 5387 J

Rundfunkmechanik.-Meister, 49 J., verh., möchte sich verändern, im Raum Sauerland/Siegerld. Wohnungsbeschaffung. erford. Ang. erb. unt. Nr. 5384 F

Rdf.-Mech., 35 J., ungek., seit 12 J. in der Ind. tätig, verh., Führersch. Kl. 3, sucht neuen Wirkungskr., mögl. Rheinld. Wohnung erw. Angeb. u. Nr. 5381 B

VERKAUFE

Waschmaschinen-Elektromotor, 220 V, gebraucht, geprüft, DM 30.—. Ferring, 42 Oberhausen, Franzenkamp 21

Verkaufe 2 Sprechfunkgeräte v. Typ WS 88 (38-40 MHz), mit Umbauanleitg., Schaltpl. u. einig. Zub. f. 125 DM. Zuschr. u. 5389 L

EICO-Oszilloscope M 460, 6 Monate alt, selbstgeb. Zuschr. unt. Nr. 5388 K

Umst.-halb. fabrikn. Elavi O 100 m. all. Zub. f. 300 DM. Angeb. u. Nr. 5386 H

Braun T 1000, 1 Jahr alt, umständehalber für 700 DM, 1 Wattmeter, 0—300, 0—3000 W, i. Geh. f. 45 DM. Zuschr. unt. Nr. 5385 G

Verkaufe KW-Empfänger HEATHKIT GR-54 E, neuwert., 400 DM. A. H. Hartmann, 8014 Neubiberg 2/V3

Wegen Umstellung auf Stereo, 1 Telef. M 24 KL, Halbspur, 700 DM; 1 M 24 KL, Halbspur u. zus. Vollspurkopfträger, 800 DM; 1 Telef. M 5 A, Vollspur, 38/19 cm/sec, m. Koffer, 130 Std. gelaufen, 6000 DM (Zahlung in 3 Mon.-Raten mögl.). Hans Beukenberg, 465 Gelsenkirchen, Hauptstraße 6

Oszill. Hameg HM 107 m. Teil., 320 DM, Lafayette TE 22, NF-Gener., 120 DM, Lafayette TE 56, Rö.-Prüfgerät 100 DM. Ger. neuw. F. Hentschel, 792 Heidenheim, Sudetenstr. 24

EMI-FERNSEHKAMERA Netz/Batt.-Betr., Kanal 4, 3 Objektive, neuw., viel Zubehör, neu ca. 2500.— f. 950.—. Gruber, Gröbenzell, Poststr. 2, T. 0 81 24 68 61

Fisher-Tuner TFM-300; 950.— (2235.—). Thorens TD 150 AB, m. Plexihaube und Pickering V 15/AME, 300.— (584.—). Geräte praktisch neu. Angebote unter Nr. 5380 A

SUCHE

Suche AB-FM-Empfänger, 30-156 MHz od. ähnl. Kurt Zimmerhackel. 85 Nbg., Agnesgasse 10, T. 22 51 47

Suche Hohner-Cembalett, gebraucht. Hinz, 4831 Spexard-West. Birkenweg 14

Suche The big ear. Gerät wurde von Femeg, München angeboten. Angeb. unter Nr. 5383 E

Suche gebrauchtes UIR-LC-Meßgerät sowie Oszillograf, Nf-Hf-Meßgeneratoren und Videowobbler. Zuschriften werden erbeten unter Nr. 5382 D

Suche antiqu. Küpfmüller, Systemtheorie d. elektrischen Nachrichtenübertragung 1949. Angebote unter Nr. 5379 Z

Suche guterh. BC 1000, ggf. m. 12 V Stromvers. Angeb. unt. Nr. 5392 P

VERSCHIEDENES

Fernseh-Radio-Einzelh.-Geschäft, seit 35 Jahren in süddeutscher Industriestadt, Raum Stuttgart, 35 000 Einw., sucht tüchtigen Fernseh-Radio-Mechaniker (Meister) als Nachfolger. Angeb. unt. Nr. 5391 N

Übernehme im Rhein-Maingeb. u. Oberfranken Montage u. Verdrahtung. v. elektromech. Kleinger. u. Bestückg. v. Leiterplatinen. Ang. u. Nr. 5378 X

Elektromechaniker übernimmt Schalt-, Löt- und Prüfarbeit. auf d. Gebiet d. HF-NF- u. Regeltechn. Zuschr. unt. Nr. 5390 M

TONBÄNDER

Langspiel 360 m
DM 8.95, Doppel-Dreifach, kostenloses Probeband und Preisliste anfordern.

ZARS
1 Berlin 11
Postfach 54

WIMA-Kondensatoren mit radialen Drahtanschlüssen für Leiterplatten

Das Setzen der Bauelemente erfordert nur eine geringe Anlernung!

WIMA-MKS Metallisierte Polyester-Kondensatoren. Geringste Abmessungen. Betriebssicher. In der Bauform günstig für Leiterplatten.
Sonderausführung mit 7,5 mm Rastermaß.

WIMA-FKS Polyester-Kondensatoren mit Metallfolien-Belägen. Stirnseitig kontaktiert; induktionsarm. Auch kleine Kapazitäten. Bauformen wie WIMA-MKS.

Rationalisieren Sie das Bestücken von Leiterplatten durch Verwendung zweckmäßiger Bauelemente! Komplette Wertereihen stehen zur Verfügung.

Fordern Sie bitte unseren neuen Sonderprospekt „Vorzugsreihen · WIMA-Polyester-Kondensatoren" an.

WIMA

WILHELM WESTERMANN

Spezialfabrik für Kondensatoren · 68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56 · Postfach 2345 · Tel.: 4 52 21

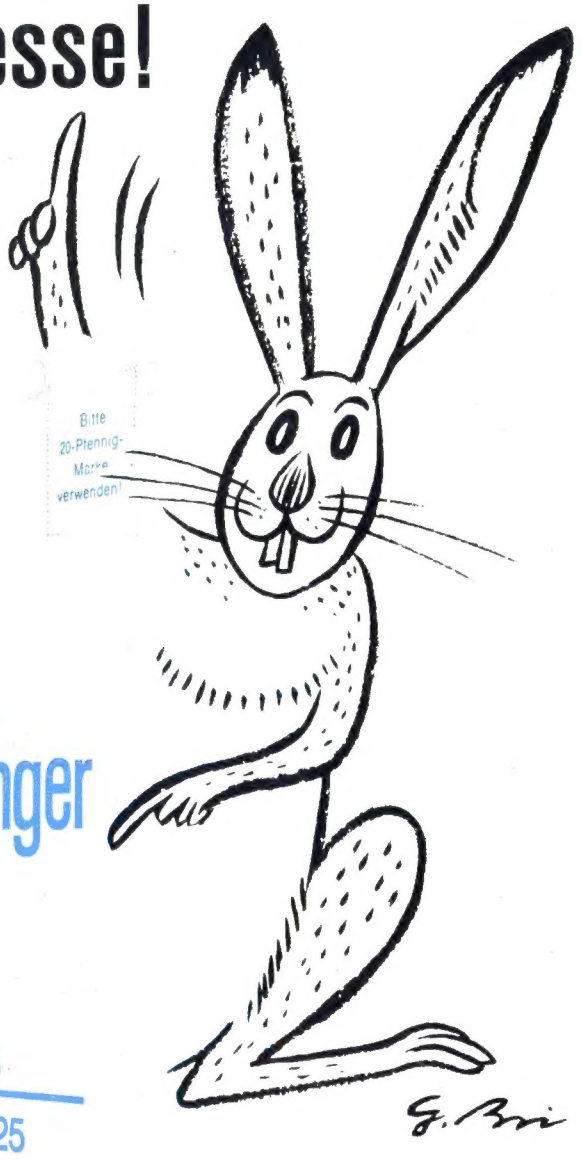
Halten Sie sich künftig nur noch an diese Adresse!

Brieftrucksache

Bitte 20-Pfennig-Marke verwenden!

Firma
heninger
Ersatzteile
für Fernsehen
Bauteile
für Elektronik

8 München 3
Postfach 225



Sie bekommen unsere Ersatzteile schneller, wenn Sie Ihre Bestellung an unsere neue Anschrift richten, - die Post braucht sie uns dann nicht erst nachzuschikken. Halten Sie sich an die neuen heninger-Bestellkarten mit der Postanschrift: 8 München 3, Postfach 225.

Die neue heninger-Bestellkarte ist an alle unsere Geschäftsfreunde bereits unterwegs.

Ersatzteile durch heninger